BİLİM SERİSİ

DR. ÖMER SAİD GÖNÜLLÜ



DÖNÜŞÜ OLMAYAN GEMİ



DÖNÜŞÜ
OLMAYAN GEMİ

DÖNÜŞÜ OLMAYAN

GEMİ

DÖNÜŞÜ OLMAYAN GEMİ

Editör
Salih Şeref Duran

Görsel Yönetmen
Engin ÇİFTÇİ

Grafik Tasarım
Erhan KARA

ISBN
975-9093-12-X

Yayın Numarası
13

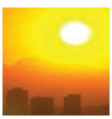
Basım Yeri ve Yılı
Çağlayan Matbaası / İZMİR Tel: (0232) 252 20 96
Ağustos 2006

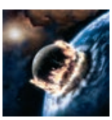
Genel Dağıtım
Gökkuşağı Pazarlama ve Dağıtım
Alayköşkü Cad. No: 12 Cağaloğlu/İSTANBUL
Tel: (0212) 519 39 33 Faks: (0212) 519 39 01

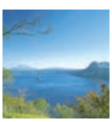
Altın Burç Yayınları
Emniyet Mahallesi Huzur Sokak No: 5
34676 Üsküdar/İSTANBUL
Tel: (0216) 318 42 88 Faks: (0216) 318 52 20
www.altinburcyayinlari.com

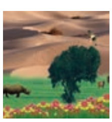
İÇİNDEKİLER

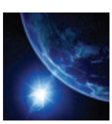


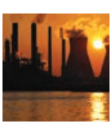


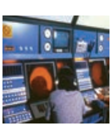


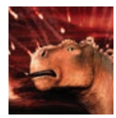






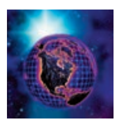


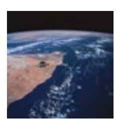




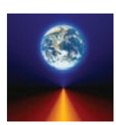














Önsöz

Soğuk ve karanlık uzayın derinliklerinde aydınlık, sıcak ve canlı Dünyamız.

Üzerinde bin bir faaliyet ve insan.

"Ben" fikri, "benlik" duygusu ve kendini fark edip aşabilme potansiyeli ile Yaratılmış tek varlık.

Dünyayı ve Yaratıcısı'nı keşfetmesi beklenen misafir.

Onu hakikatte ne beklemektedir, ve o nelerle ilgilenmektedir?

Üzerinde doğup büyüdüğü, çok hızlı alışıp benimsediği Dünya'yı, onun hikâyesini ve nereye gittiğini ne kadar merak etmektedir?

Bir sabah gözümüzü hızla giden bir otobüste açsak, buraya nasıl geldiğimizi, otobüsün nereye, neden gittiğini, onu kimin kullandığını, sürekli önümüze gelen ikramların nerede hazırlandığını, neden tükenmediğini merak etmez miyiz? "Ne oluyor?" demez miyiz?!..

Ya bu dünyaya yirmi (veya elli) yaşında bir insanın zeka seviyesi, aklî muhakemesi ve hisleriyle gelseydik. Böyle hemen alışıp ülfete saplanır mıydık?

Yaratan, Hz. Adem (AS) babamız ve Hz. Havva (AS) anamızı olgun bir yaşta dünyaya indirdi, ama onlara bu yeni yurtlarını vahiyle öğretti, emniyet hissi verdi. Bizim için ise, hepimizi bebekliğimizden itibaren gözetip, dünyaya uzun bir süreçte tedrîcen alıştıracak anne-babalar (veya onlar olmasa da, birilerini) takdir etti.

Fakat aklımız erene kadar dünya ile öyle ülfet peyda ediyoruz ki, kendimizi biraz bilmeye başladığımızda, dünyanın, Kâinat'ın ve kendimizin var oluşu bize çok normal geliyor. Halbuki bu ülfet handikabını -imtihan sırrınca- tam olmasa da belli ölçüde aşmamız için aklımızın ve tefekkür kabiliyetimizin gelişmesini de takdir etmiş Rabbimiz, ve okuyup üzerinde düşünmemiz için kitaplar indirmiş.

Yolda giderken karşımıza çıkan kompleks bir fabrikanın oraya kondurulmadan önce, ne yaptığını bilen birileri tarafından planlanıp projesinin hazırlandığını, sonra da gerekli malzemelerin bulunup onunla inşa edildiğini ve çalışmaya başladığını kabul ederiz. Bu fabrikanın o sahada kendi kendine, sahipsiz ve önakılsız bir şekilde vücut bulduğu söylense, güler geçeriz.

Dünya için, kendimiz için, bütün bir varlık âlemi için, sanki bunlar kendi kendilerine ortaya çıkmış, sahipsizmiş ve bu da çok normalmiş gibi, sormadan yaşıyor gibiyiz. Tıpkı, doğup büyüdüğümüz ve alıştığımız şehir hakkında pek bir merak duymadığımız gibi. Eğer bu şehre, yeni gelmiş bir yabancı gibi bakmaya çalışsak, aslında keşfedilecek ve bizi hayrete düşürecek daha pek çok yanı olduğunu fark ederiz.

Dünya çok güzel Yaratılmış ve onunla bir yere doğru gidiyoruz. Üzerindeki hava, su, canlılar ve insan, sadece bilim değil, daha da önemlisi, tefekkür, his ve şuur ile keşfedilmeyi bekliyor. Bunun için ısrarla dua etmemiz de gerekiyor. Varlığın Yaratıcıdan gelen, O'na dönen, kendini hemen ele vermeyen bağlarını ve derindeki mânâ tabakalarını görmeye çalışmak insanı insan yapan bir mükellefiyet.

Bir de "bakış zaviyesi" meselesi var. Dünyaya ve kendimize nereden bakıyoruz? Sadece, bulunduğumuz yerden mi? Yoksa biraz daha uzaktan mı? Oturduğumuz şehirde, hatta evde, okulda veya işyerinde sıkışıp kaldık, dünyayı bunlardan mı ibaret sayıyoruz, yoksa Kâinat'ın derinliklerinden mi bakıyoruz dünyaya? O kadar uzaktan ve uzun uzun bakmaya, düşünmeye sabrımız var mı bugün? Çalışmamızda sizleri bu çok özel gezegenimiz hakkında düşünmeye sevk edebilirsek kendimizi bahtiyar sayacağız.

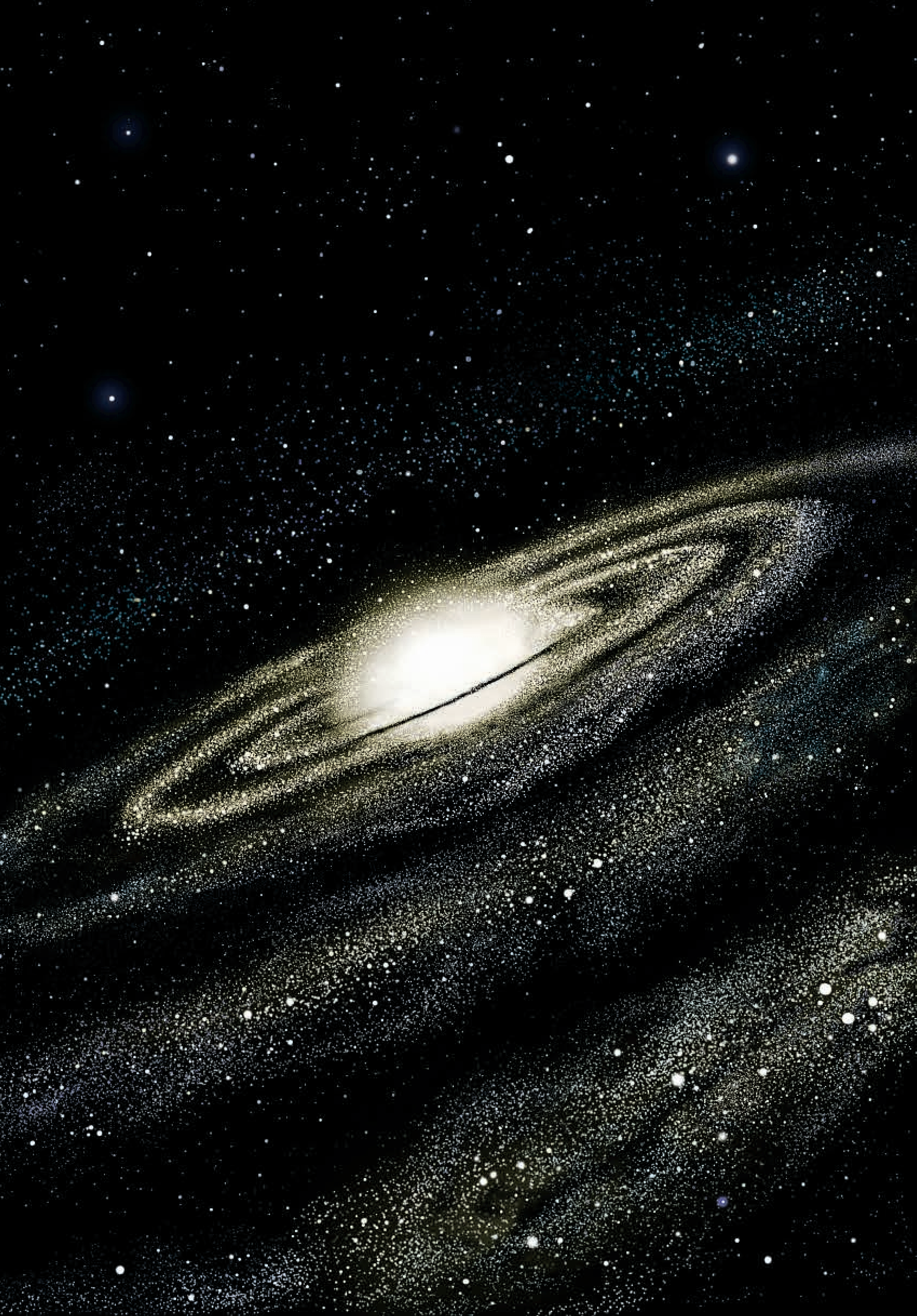
Kusurlarımızın bağışlanması dileği ve kitabın hayırlara vesile olması duasıyla...

Dr. Ömer Said Gönüllü

GİRİŞ

Okulsuz bir hayat düşünemiyoruz. Fakat ilköğretimden üniversiteye, talebelerin büyük kısmı okulu genellikle sıkıcı buluyor. Çünkü okul belli kurallara uymayı, ders çalışmayı, imtihanlarda başarılı olmayı gerektiriyor. Gerçek mânâda başarı için birikim, birikim için ise devamlılık gerekiyor. Bu yüzden, okula ne zaman gidileceği talebenin arzusuna bırakılmıyor. Öyle olsaydı, bilhassa günümüzde çok keyfî bir durum ortaya çıkardı.

Bu süreç, öğrencinin altı-yedi yaşından yirmili yaşlarına kadar hayatının önemli bir bölümünde istediği gibi hareket etme hürriyetini kısıtlıyor ve fıtrî gözükmüyor. Fakat bundan daha da önemlisi, bugün okul sistemi, dersleri, derslerin ele aldığı konuları (ilim dalları) sevdiremiyor. Çünkü bunların işlenme gayesi ve tarzı, insan ile âlem arasındaki varoluş münasebetini, insanın nereden gelip nereye gittiğini Yaratılış hakikatine ve Yaratıcısı'na bağlayarak tarif etme endişesi taşımıyor ve asla nihaî sebeplere inmiyor. Dolayısıyla hikmetsiz, mânâsız ve ruhsuz kalan, renksiz-kokusuz hâle gelen dersler ve bilgiler talebede Yaratılışı ve Yaratıcısını tanıma heyecanı uyandırmadığından,





Bugün okul sistemi, dersleri, derslerin ele aldığı konuları sevdiremiyor. Çünkü bunları Yaratılış hakikatine ve Yaratıcısı'na bağlayarak tarif etme endişesi taşımıyor ve asla nihaî sebeplere inmiyor.

fıtratına konmuş olan merak ve keşif duygusunu ve tefekkür istidadını da doğru yön ve muhtevada harekete geçiremiyor. Neticede talebe okula zoraki bir alâka duymuş oluyor. Burada şu sorulabilir: Mevcut okul sistemiyle ne hedefleniyor? Okula gitmekten maksat nedir? Okul insana ne kazandırmalıdır? Hangi tür bilgiler insanın işine yarar? Hayattan maksat sadece belli statü ve eşyalara sahip olmak mıdır? İnsan sadece bunları elde etmek için mi yaşar ve "bilgi" peşinde koşar? Bu gibi soruların cevabı, "okul"dan ne anladığımıza bağlı.

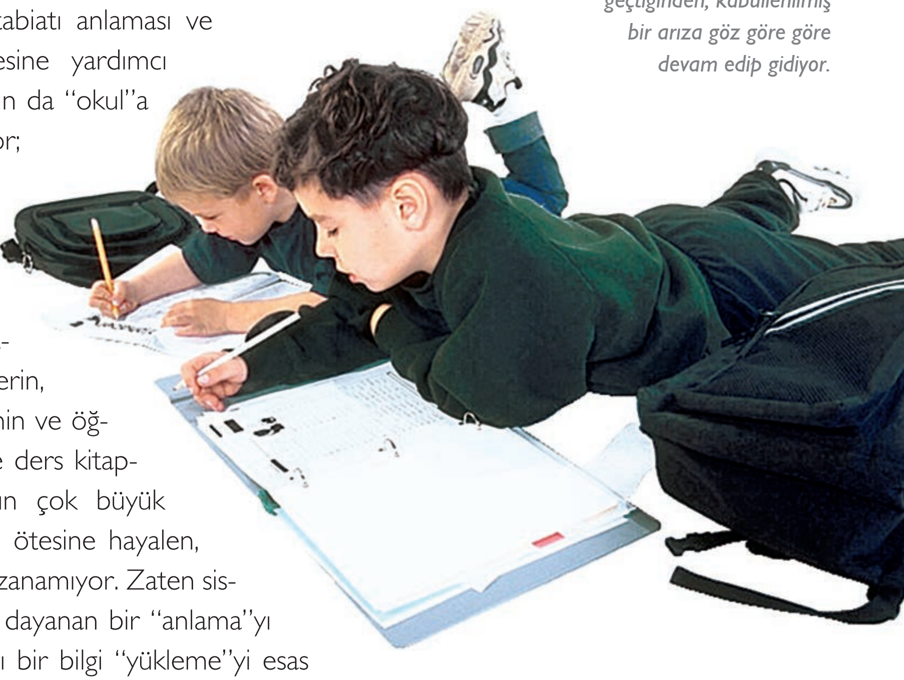
"Okul", neden ve nasıl?

Bugün, temel eğitimden (ilköğretim ve lise) öğrenciyi sadece üniversiteye hazırlaması (meslekî eğitimle de belli meslekler kazandırması) bekleniyor. Peki, neden üniversite? "Üniversite" kavramının menşeindeki mânâ her ne kadar "meslek"i ihtiva etmese de, bugün artık genç insan üniversiteyi bitirmek suretiyle belli bir meslek sahibi olmayı istiyor; uzun ve bezdirici bir sürece bunun için katlanıyor. Neticede bugünün Dünyasında "okul" (üniversite de dâhil olmak üzere) meslek ve maişet gayesiyle gidilmesi zorunlu bir "kurum" olarak algılanıyor ve

öğrenci için araç olmanın ötesinde bir anlam ifade etmiyor, bizatihi cazip gelmiyor. Çünkü büyükler bunu başaramıyor. Çünkü büyükler "okul" tecrübesini yaşadıkları ve "okul"un en azından nasıl olmaması gerektiği konusunda belli bir fikir sahibi oldukları halde, sistemi düzeltme imkânı bulduklarında, geçmişteki hassasiyetlerini kaybettiklerinden veya araya başka mülâhazalar girdiğinden olsa gerek, temelden iyileştirme yapma cesaretini gösteremiyorlar.

"Okul"un varlık sebebinin insanı hayata hazırlamak olduğu söyleniyor. Fakat burada "hayata hazırlamak"tan, meslek edindirme kaygısının ağır bastığı bir fonksiyon anlaşılıyor. Çünkü "hayat"ın en geniş mânâsıyla ve baktığı cihetlerle düşünme konusu yapılmadığı, düşünmenin teşvik edilmediği bu sistemde "hayat"ın menşei, bize kim tarafından, nasıl verildiği, bir "Yaratılış" harikası olan "insan"ın kâinattaki varlığının mânâsı da söz konusu edilmiyor. Belki asgarî sağduyunun gereği olarak, insanın kâinatı, üzerinde yaşadığı Dünyayı, bir parçası olarak Yaratıldığı tabiatı anlaması ve kendisini keşfetmesine yardımcı olma fonksiyonunun da "okul"a yüklendiği söyleniyor; fakat aslında buna pek inanılmıyor veya bu fazla önemsenmiyor. Ne sistemi plânlayan ve yön verenlerin, ne okul idarecilerinin ve öğretmenlerin, ne de ders kitaplarını hazırlayanların çok büyük bir kısmı, kalıpların ötesine hayalen, kalben ve zihnen uzanamıyor. Zaten sistem muhakemeye dayanan bir "anlama"yı değil, ezber ağırlıklı bir bilgi "yükleme"yi esas alıyor ve asırların bir tortusu olarak, "öğretici"

Sistem muhakemeye dayanan bir "anlama"yı değil, ezber ağırlıklı bir bilgi "yükleme"yi esas alıyor ve "öğretici" pozisyonundaki on milyonlarca insan da aynı köreltici süreçten geçtiğinden, kabullenilmiş bir arıza göz göre göre devam edip gidiyor.



pozisyonundaki on milyonlarca insan da aynı köreltici süreçten geçtiğinden, kabullenilmiş bir arıza göz göre göre devam edip gidiyor.

Hâlbuki insanın kendisini, bu âlemdeki varlığını derinden hissetmesi ve Yaratılış'ı keşfetmesi büyük bir hakikat değil midir? Ve bunun keşif yollarını açmak da "okul"un aslî vazifesi sayılmaz mı?

"Başarı", neden ve nasıl?

Burada, "başarı" denen ve hem istatistikî olarak belirlenen, hem de öğrenciler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak üzere kullanılan bir ölçünün de üzerinde durmak gerekiyor. Bizzat "başarı" "okul" için bir ölçü olduğu gibi, başarıyı değerlendirmenin de çeşitli ölçüleri bulunmaktadır. Peki, "başarı" nedir; "okul" için bu konuda evrensel bir tariften söz edilebilir mi? Başarıdan aynı mânâ mı anlaşılmaktadır? Başarının "insan", "hayat" ve "Yaratılış" açısından ölçüsü nedir? Bu soruların cevabı da "okul"dan ne anlaşıldığına bağlıdır.



Mevcut sistem çocuğu "okul" ve "dersler"in sebeb-i hikmetine uyandıramıyor, şuurlandıramıyor, ve daha ilköğretimden itibaren çocuk karmaşık duygular yaşıyor.

Lise veya üniversiteden mezun olan gencin bugün hangi yerleşik ölçülere göre başarılı sayıldığı iyi biliniyor. Her şeyden önce, mevcut anlayış "bilgi"yi ve "insan"ı Yaratıcısı'ndan tecrit ediyor. Mizac farklılıklarını dikkate almayan, sağlam karakter (yüksek ahlâkî vasıflar ve mesuliyet şuuru) geliştirmek gibi bir kaygı taşımayan bu toptancı anlayış, ne kadar modern teknikler

kullanırsa kullansın, öğrenciyi sadece kendisini ön plânda tutacağı bir hayat mücadelesine hazırlıyor. Oysa Yaratılış'ı derinlemesine hissettiği; varlığını borçlu olduğu Yaratıcısı'nın kâinatın her noktasına her lâhza hükmettiği hakikatini keşfettiği; "ilim" denen, kâinatı anlama ve yararlanma yollarının aslında O'nun lütfu ve O'na ulaştıran vesileler olduğunu anladığı; hayatını tefekkür üzerine örgülemeye, merak ve araştırma istidadını canlı tutmaya alıştığı ölçüde talebeyi "başarılı" saymak gerekmez mi?

Fakat, mevcut sistem onu "okul" ve "dersler"in sebeb-i hikmetine uyandıramıyor, şuurlandıramıyor. Ve daha ilköğretimden itibaren çocuk karmaşık duygular yaşıyor. Bu ilk dönemde bir yandan, çevresi onun okula gitmesini istediği için okula gidiyormuş hissine kapılıyor, bir yandan evin dışında olduğu için okulu eğlenceli buluyor, bir yandan da yaşının gereği olarak, dikkatini uzun süre yoğunlaştırmakta güçlük çektiği ve dersler de genellikle onun heyecanla takip etmesini sağlayacak şekilde verilmediği için, okuldan sıkılıyor.

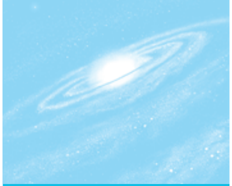
Bu sistemin tipik öğrencisi, cep telefonuyla oynamayı ve onu sık sık yenilemeyi seviyor; dijital fotoğraf makinesine, cep bilgisayarına, son sistem televizyona, çok özellikli otomobile sahip olmak istiyor; "marka" giyinmeye ve kullanmaya çalışıyor.

Sistemin öğrenci tipi

İşte, bu sistemin (ilköğretimden üniversiteye) tipik öğrencisi, cep telefonuyla oynamayı ve onu sık sık yenilemeyi seviyor; dijital fotoğraf makinesine, cep bilgisayarına, son sistem televizyona, çok özellikli otomobile sahip olmak istiyor; "marka" giyinmeye ve kullanmaya çalışıyor. Ancak, nasıl okulda dersler sathî olarak işleniyorsa, o da teknolojik ürünlerin Yaratıcı'nın tabiata koyduğu hangi malzeme ve kanunlar sayesinde, hangi canlı modeller örnek alınarak tasarlanıp üretildiğini ve çalıştırıldığını derinine inecek kadar merak etmiyor (çünkü okulda merakı kamçılanmıyor), anlamak için istek göstermiyor, sadece fonksiyonlarını (işine yarayacak kadar) bilmek istiyor.

Her gün ufkunda doğan, hayat(ı) için vazgeçilmez bir sebep olan büyük kudret eseri





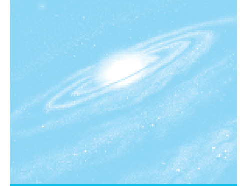
olan Güneş'i; mucizevî bir takvim olma hususiyetiyle Dünya hayatını düzenlemesine yardımcı olan Ay'ı; hayat için vazgeçilmez bir kimyaya sahip olan atmosferi; iklimlerin Yaratılmasında, karbon, oksijen, azot ve su devr-i daiminde vazife gören, aynı zamanda bir gıda deposu olan okyanusları ve bitki örtüsünü, on milyonlarca farklı canlı türünü, kendi vücudunu, kalbini, beynini, kas, sinir, iskelet, sindirim ve dolaşım sistemini, gözünü, kulağını kısacası ne muazzam bir Yaratılış harikası olduğunu ise teknolojik ürünler ölçüsünde asla merak etmiyor (istisnalar bir yana). Yani, sathî de olsa sadece teknolojiye karşı bir merak hissi taşıyor, tabiata karşı kapalı kalıyor (çünkü müfredat "hayat" ve "insan" mucizesine kapalı).

Bizim bugün başarmamız gereken en önemli vazife, öğrencinin algılama seviyesine ve bu seviyenin yıllar zarfında gelişmesine bağlı olarak okulda ona doğru zamanlama, doğru dersler ve doğru metotlarla, Yaratılış hakikatini keşfettirmek olmalıdır.

Hedef ve heyecandan yoksun dersler

Hâlbuki Kâinat, Güneş Sistemi, Dünya, hayat, tabiat ve insan ona ilköğretimden üniversiteye kadar anlatılmıyor mu? Görünüşte evet! İlköğretim ve lisede hayat bilgisi, fen bilgisi, coğrafya, fizik, kimya ve biyoloji dersleri okuyor. Üniversitenin fen, mühendislik ve tıp bölümlerinde bunlar dallanıyor ve daha teferruatlı olarak (statik, mekanik, dinamik, mukavemet, malzeme, organik kimya, moleküler biyoloji, genetik, biyofizik, biyokimya, jeoloji, mineraloji, jeofizik, jeokimya, klimatoloji vs. gibi) dersler alıyor. Fakat şunu itiraf edelim: Yaratılış hakikati çerçevesinde anlatılmadığı için dağınık ve havada kalan bu dersleri öğrense, hatta anlasa bile, neden verildiğini (daha doğrusu verilmesi gerektiğini) çözemediği için pek anlamlandıramıyor, bir yere oturtamıyor, dolayısıyla bunlardan herhangi bir heyecan duymuyor, hayret etmiyor; dahası, ilköğretimden liseye sürekli imtihan endeksli -dolayısıyla soru çözmeye yönelik- anlatıldığı için, hacimleri de geniş tutulan bu "yükleme dersler" öğrenciyi bezdiriyor, hatta bu tip bir kuru bilgiden nefret ettiriyor (Burada





yeri gelmişken, çözmemiz gereken önemli bir problemi zikredelim: bir ilköğretim öğrencisinden "okul"a neden gittiğinin şuurunda olmasını beklememek lâzım. O, onu okula neden gönderdiğimizin ve ona belli dersleri neden anlattığımızın da şuurunda olamaz bizim kadar. Peki, biz ne kadar şuurundayız "okul" ile "öğrenci" arasında olması gereken sağlıklı ilişkinin. Bizim bugün başarmamız gereken en önemli vazife, öğrencinin algılama seviyesine ve bu seviyenin yıllar zarfında gelişmesine bağlı olarak okulda ona, doğru zamanlama, doğru dersler ve doğru metotlarla, Yaratılış hakikatini keşfettirmek olmalıdır).

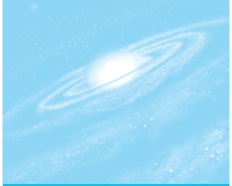
Fizik ve mühendisliğin alanına giren dijital fotoğraf makinesi veya video kamera karşısında hayret ve takdir hisleri duyuyor (gerçi kısa zaman sonra bunları da kaybediyor), fakat optik ve biyolojisi dersleri alsa bile kendi gözündeki mucizevîliği asla fark edemiyor.

Dersler ilköğretimden liseye sürekli imtihan endeksli -dolayısıyla soru çözmeye yönelik- anlatıldığı için, hacimleri de geniş tutulan bu "yükleme dersler" öğrenciyi bezdiriyor, hatta bu tip bir kuru bilgiden nefret ettiriyor.

Oksijen olmaksızın birkaç dakika içinde hayatının sona ereceğini, Dünyanın neresine giderse gitsin oksijenin hazır halde onu beklediğini, akciğerlerinin buna göre Yaratılmış olduğunu, odasının havasını temizlemek üzere tasarlanan aspiratöre karşılık Dünya ormanlarının bir akciğer görevi görmek üzere yeryüzüne serildiğini, rüzgâr olmadığı takdirde hayatın kolay kolay devam edemeyeceğini göremiyor. Su ve gıda ihtiyacını Yaratıcısı'nın lütfettiği nimetlerle gideriyor. Ama Dünya üzerinde hesaba gelmeyen tür ve sayıdaki canlının hangi su ve besin kaynaklarıyla nasıl yaşatıldığını kimse ona düşündürtmüyor. Hâlbuki orman, ziraat ve gıda mühendislikleri bu konulara yoğunlaşmış değiller mi?



İnsan biyolojisi, anatomi, fizyoloji ve biyomekanik dersleri alıyor; ama birer Yaratılış harikası olan organlarının iradesi dışında en uygun şekilde nasıl çalıştığını, kendisini bedenen nasıl zinde hissettiğini anlatan bir



İnsan, Allah'ın kendisine vermiş olduğu zekâ, akıl, muhakeme ve beden gücünü kullanarak, yine O'nun Dünya'ya ve Kâinat'a yerleştirdiği malzeme ve kanunları keşfederek bilim ve teknolojide başarılar elde ediyor ve bunların hepsini tereddütsüz kendine mal ediyor.

lisan göremiyor. Çeşitli mühendislik dalları bir gökdelene, bir uçağa veya uzay istasyonuna elektrik, telefon, bilgisayar ve temiz-kirli su tesisatının nasıl döşendiğini ders veriyor. Fakat tıp ve biyoloji, insana bir ömür boyu hizmet eden kalp, beyin, göz, kulak, dil, mide ve akciğerin, kan, kas, damar, sinir ve iskelet sisteminin Yaratıcı tarafından vücuduna ne mükemmel bir şekilde yerleştirildiğini asla konu etmiyor.

Evinin sıcaklığını, serinliğini, soba ve klima gibi teknolojik cihazlarla ayarlamakla kendisinde belli bir güç vehmediyor. Fakat yeryüzünün gece-gündüz, yaz-kış ve kutup-ekvator arası termostat ayarı ve farklı mevsimlerin Yaratılmasına perde görevi gören kendi etrafındaki eğik eksenli dönüşü bir yana, yaşadığı şehrin, mahallenin, hatta sokağın bile iklimini ayarlamaktan aciz olduğunu düşünemiyor. Coğrafya ve jeofizik bunları ona hissettiremiyor.



İnsan, Allah'ın kendisine vermiş olduğu zekâ, akıl, muhakeme ve beden gücünü kullanarak, yine O'nun Dünya'ya ve Kâinat'a yerleştirdiği malzeme ve kanunları keşfederek bilim ve teknoloji başarıları elde ediyor ve bunların hepsini tereddütsüz kendine mal ediyor. Fakat bunları ve kendisini böylesine mükemmel Yaratan Rabbi'ni ise görmezden geliyor ve yok sayıyor. Sahibinden koparılmış bütün bu ruhsuz bilgilerin toplamı "bilim"; talebelere anlatılması da "üniversite öğrenimi" oluyor.

Acaba Güneş, atmosfer, ağaç, kuş ve okyanus tesadüfî varlıklar ve sahipsiz nesneler konumuna indirgenebilir mi? Onlar, bizim otomobil, radyo, televizyon, saat ve cep telefonumuzdan daha az önemli olabilir mi? Onlar olmadan





Çocukluktan itibaren uyarılmayan ve beslenmeyen merak hissi zaman içinde köreliyor ve durduk yerde de canlanmıyor. Daha da kötüsü, ileri yaşlarda insanın kemikleşen zihin yapısı bu bilgilere muhalefet ediyor.

Dünya üzerinde hayat devam edebilir mi; üzerine en fazla titrediğimiz, asla kaybetmek istemediğimiz hayat(ımız)ı Güneş, Ay ve yağmursuz yaşayabilir miyiz? Bilgisayar, onu yapan insan beyninden (daha doğrusu şuur, akıl, irade ve niyetin gerçek yeri olan ruhtan) neden daha fazla hayret uyandırıyor!

Merak hissiyle Yaratılan biz insanlar nasıl oluyor da, bunlara karşı merak duymuyoruz; hem de "okul" sistemi içinde! Peki ya insanın ruhu, şuuru, aklı, iradesi, kalbi, hisleri, sezgileri ve vicdanı? Yukarıdaki yoksunluklardan sonra, öğrencinin bunların şuuruna varması daha da ihtimal dışı kalıyor. Neticede, çocukluktan itibaren uyarılmayan ve beslenmeyen merak hissi zaman içinde köreliyor ve durduk yerde de canlanmıyor. Daha da kötüsü, ileri yaşlarda insanın kemikleşen zihin yapısı bu bilgilere muhalefet ediyor.

Bir şeyler yapmalı

Belki çocukların ev ve okulda merak hissini uyaracak bir tefekkür metodu geliştirmeliyiz: Bizi çevreleyen bütün bir kâinat, toplum ve kendimiz hakkında nasıl düşüneceğiz, "hayat"ı hangi mânâ tabakalarından göreceğiz? Ne yazık ki, Dünya ve



ahiretimiz adına faydasız mevzuları merak ediyoruz. Bu, çocukluktan itibaren "okul" ve "medya"dan aldığımız yanlış düşünme ve davranış tarzlarının bizde alışkanlık ve ülfet haline gelmesiyle açıklanabilir ancak.

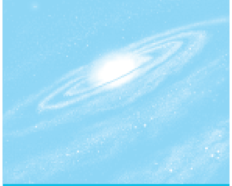
Talebenin dikkati, anlayış seviyesine göre yukarıdaki noktalara çekilir ve alâkası uyarılırsa, "okul" onun için ders-imtihan-karne arasında sıkışan, muhteva ve mesaj açısından geri plânda kalan, sınıf geçmek ve Dünya hayatında bir yerlere gelmek için taşınması gereken bir yük değil, Yaratıcı'yı bilme ve hakiki insan olma yolunda gayret göstereceği hürmete lâyık bir yer mânâsı taşımaya başlar (bu, okulla ve talebelik yıllarıyla da sınırlı kalmaz). İşte bütün bunların hayata geçmesi için derslerin muhteva ve işlenme tarzı (ondan da önce "okul"un mânâsı) üzerinde yeniden düşünmek gerekiyor.

Talebenin dikkati, anlayış seviyesine göre uyarılırsa, okul, sınıf geçmek ve Dünya hayatında bir yerlere gelmek için taşınması gereken bir yük değil, Yaratıcıyı bilme ve hakiki insan olma yolunda gayret göstereceği hürmete lâyık bir yer mânâsı taşımaya başlar.

Burada Bediüzzaman (ks) Hazretleri'nin lise talebeleriyle olan bir konuşması, "okul" sisteminin bütün körleştirici yanlarına rağmen, derslerin muhtevasına dikkat etmenin ehemmiyetini ortaya koyuyor: "Kastamonu'da lise talebelerinden bir kısmı yanıma geldiler: 'Bize Hâlıkımız'ı (Yaratıcımız'ı) tanıttır. Muallimlerimiz Allah'tan bahsetmiyorlar.' dediler. Ben dedim: 'Sizin okuduğunuz fenlerden her fen, kendine has diliyle daima Allah'tan bahsedip Hâlik'ı tanıttırıyorlar. Muallimleri (öğretmenleri) değil, onları dinleyiniz!'



Meselâ: Nasıl ki mükemmel bir eczahâne ki, her kavanozunda hârika ve hassas ölçülerle hazırlanmış hayat için çok kıymetli ilâçlar var; şüphesiz gayet maharetli ve kimyager ve (hakîm) hikmet sahibi bir eczacıyı gösterir. Öyle de küre-i arz (Yerküre) eczahânesinde bulunan dört yüz bin çeşit nebatat (bitkiler) ve

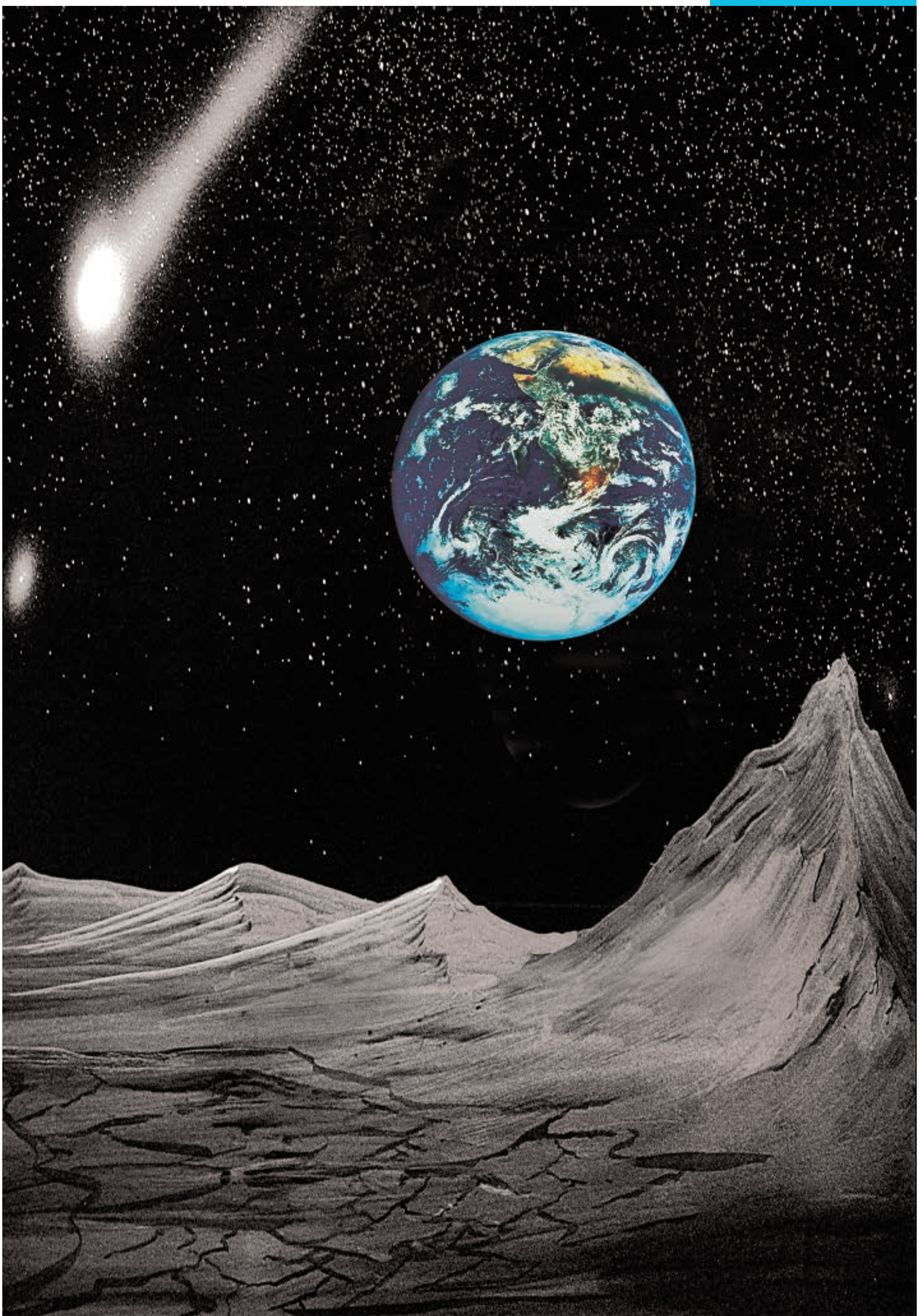


hayvanat kavanozlarındaki çok kıymetli ilâçların bu çarşıdaki eczahâneden ne derece ziyade mükemmel ve büyük olması nisbetinde -okuduğunuz Tıb ilmi açısından- bu büyük Yerküre eczahânesinin eczacısı olan Hakîm-i Zülcelâl'i hatta kör gözlere de gösterir, tanıttırır.

Hem meselâ: Nasıl bir harika fabrika ki, binler çeşit çeşit kumaşları basit bir maddeden dokuyor; şüphesiz, bir fabrikatörü ve maharetli bir makinisti tanıttırır. Öyle de, küre-i arz denen yüz binler başlı, her başında yüz binler mükemmel fabrika bulunan bu seyyar makine-i Râbbaniye ne derece bu insan fabrikasından büyükse, mükemmelse, o derece de -okuduğunuz makine mühendisliği açısından baktığınızda- küre-i arzın ustasını ve sahibini bildirir ve tanıttırır...

...İşte, bu fenlere kıyasen, yüzer fünundan herbir fen, geniş mikyasiyle ve hususî aynasiyle ve dürbinli gözüyle ve ibretli nazariyle bu kâinatın Hâlik-ı Zülcelâli'ni esmasiyle bildirir; sıfatını, kemalâtını tanıttırır.

İşte, bu muhteşem ve parlak bir bürhan-ı vahdaniyet olan mezkur hücceti ders vermek içindir ki, Kur'an-ı Mu'cizü'l-Beyan çok tekrar ile en ziyade "Göklerin ve Yer'in Rabbi" ve "Gökler'i ve Yer'i Yarattı." âyetleriyle Hâlikımız'ı bize tanıttırıyor.' diye o mektepli gençlere dedim. Onlar dahi, tamamıyla kabul edip tasdik ederek: 'Hadsiz şükür olsun Rabbimize ki, tam kutsi ve ayn-ı hakikat bir ders aldık. Allah senden razı olsun.' dediler."
(Meyve Risalesi, Altıncı Mesele)





BİR ŞEYDEN HER ŞEY: HİDROJEN

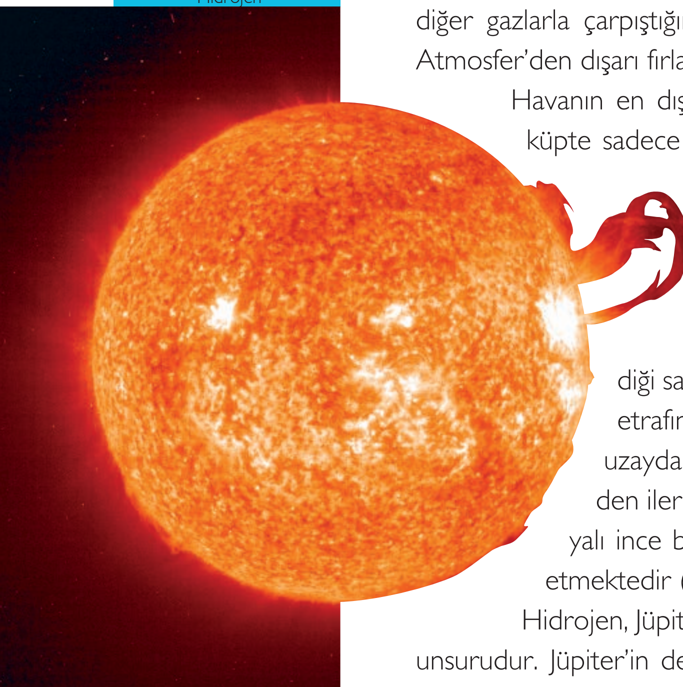
Hidrojen, tıpkı Arapça'daki karşılığı "mûvellidû'l-ma" (su meydana getiren) gibi Yunanca'da da "su oluşturan" mânâsına gelir ("su" mânâsını karşılayan "hydro", ve "oluşturan" anlamındaki "genes").

İlk defa 1776'da Henry Cavendish tarafından izole edilen, 1784'te su buharını kızdırılmış metal üzerinden geçirerek hidrojen ve oksijenine ayıran Antoine Laurent de Lavoisier tarafından isimlendirilen hidrojen Kâinat'ta en fazla ve en yaygın bulunan elementtir. Diğer bütün elementler -sebebler silsilesinde- başlangıçtaki hidrojenin üzerine bina edilmişlerdir. Bugünkü bilgilere göre, hidrojen kâinat'taki bütün atomların %90'dan fazlasını ve toplam kütlenin dörtte üçünü teşkil eder. Yıldızları oluşturan temel elementtir. Güneş'te füzyon prosesiyle birleşip helyum atomlarının çekirdeklerini oluşturan hidrojen atomları büyük miktarda enerji açığa çıkarır.

Fakat hidrojen, Kâinat'ta bilinen en hafif gaz olduğundan, çekim kuvvetinden az etkilenir ve Dünya Atmosferi'nde çok az, sadece hacimde 1 ppm'den (milyonda bir) daha az miktarda serbest element olarak bulunur. O kadar hafiftir ki,







diğer gazlarla çarpıştığında büyük bir hız kazanır ve süratle Atmosfer'den dışarı fırlar.

Havanın en dış tabakasını teşkil eden ve santimetre küpte sadece birkaç yüz atom ihtiva edecek kadar seyrek bir özellik gösteren Eksozfer'in aynı şekilde ince olan Güneş'in en dış atmosferi içine karışıp kaybolduğu ve hidrojen atomu kaybının Güneş'ten hidrojen akışıyla dengelendiği sanılmaktadır. Bir başka deyişle, Güneş'in etrafında döndüğü için, Dünya sadece boş uzayda değil, Güneş'teki nükleer proseslerden ileri gelen başlıca hidrojen ve helyuma dayalı ince bir Güneş atmosferi içinde de hareket etmektedir (Lovelock, 1987).

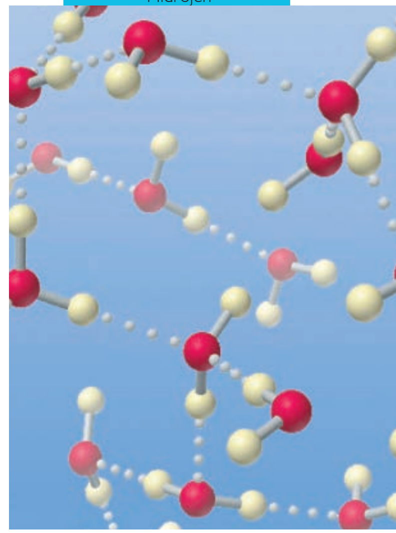
Dünya sadece boş uzayda değil, Güneş'teki nükleer proseslerden ileri gelen başlıca hidrojen ve helyuma dayalı ince bir Güneş atmosferi içinde de hareket etmektedir.

Hidrojen, Jüpiter'in ve diğer dev gaz gezegenlerin ana unsurudur. Jüpiter'in derinliklerinde basınç o kadar büyüktür ki, katı moleküler hidrojenin katı metalik hidrojene dönüştüğü sanılmaktadır. 1973'te, bir grup Rus bilim adamı 2,8 Megabar basınç altında metalik hidrojen elde etmişlerdir. Metalik hidrojenin oda sıcaklığında bir süperiletken hususiyeti gösterebileceği tahmin edilmiştir. Sıvı hidrojen de, ergime noktası, mutlak sıfırın sadece 20 derece üstünde (-253°C) olduğu için, kriyojeniklerde (çok düşük sıcaklık malzemelerinde) ve süper iletken araştırmalarında önemlidir.

Hidrojen bize hem çok yakın, hem çok uzaktır. Yakındır: çünkü vücudumuzda çeşitli bileşikler içinde bulunur; her gün içtiğimiz suyun, aldığımız gıdaların, bitkilerin, artık hayatımızın birer vazgeçilmezi hâline gelmiş olan petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtların yapısında yer alır. Uzaktır: çünkü yeryüzünde serbest halde bulunmaz (Yerin derinliklerinde basınç altında bulunur.). Bu yüzden onu izole halde elde etmek için çeşitli ayırma işlemleri uygulamak gerekir.

Hidrojenin izotopları

Hidrojenin olağan izotopu sadece tek bir protonu bulunan (H) prosyum olarak bilinir. Diğer ikisi, döteryum (bir proton + bir nötron) ve trityum'dur (bir proton + iki nötron). İzotoplarına farklı isimler verilmiş olan tek element hidrojen'dir. Döteryum ve trityum'un her ikisi de nükleer füzyon reaktörlerinde yakıt olarak kullanılır. Tabiatta yaklaşık 6.000 olağan hidrojen atomuna karşılık bir döteryum atomu bulunur. Döteryum reaktörlerde nötronları yavaşlatan bir moderatör olarak da kullanılır. Trityum atomları ise çok daha küçük oranlarda mevcuttur. Hidrojen (füzyon) bombası, nükleer reaktörlerde kolayca meydana gelen trityum ile yapılır. Trityum, ışık yayan boyalarda radyoaktif bir eleman, su araştırmalarında da izleyici olarak kullanılır.



İzotoplarına farklı isimler verilmiş olan tek element hidrojen'dir.

Hidrojenin üretilmesi

Hidrojenin üretilmesi için birçok metot mevcuttur. Hâlen kullanılan iki proses, su-gaz değişim reaksiyonunda kok kömürünü veya metan gibi hidrokarbonları buharla ısıtma şeklindedir. Fakat bu metotlarda gezegenin ısınmasına yol açan sera gazı durumundaki karbon dioksit (CO_2) de açığa çıktığından temiz bir proses değildir, ve zâten sadece lâboratuar ölçeğinde uygulanmaktadır.

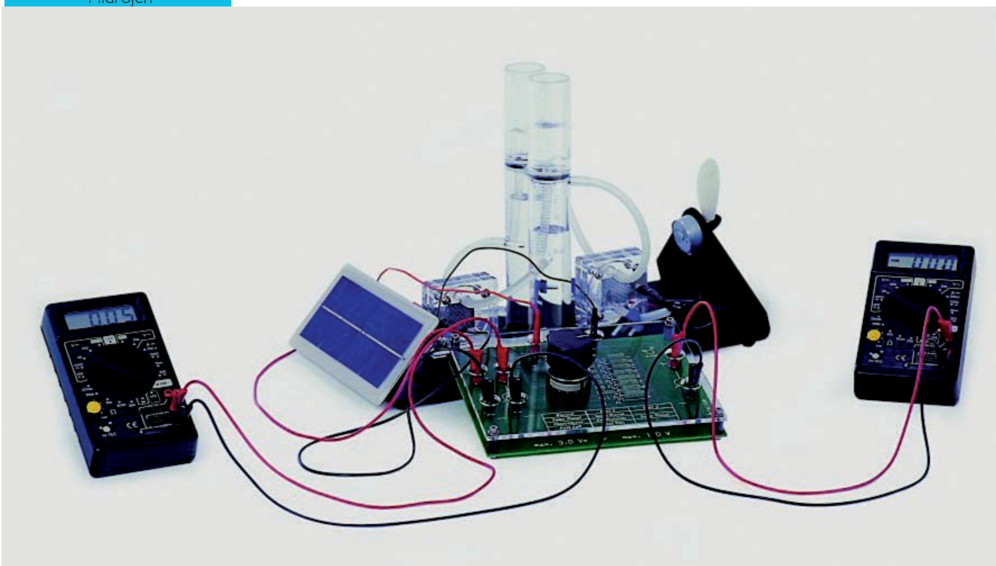
Sıvı hidrojen de, ergime noktası, (-253°C) olduğu için, (çok düşük sıcaklık malzemelerinde) ve süper iletken araştırmalarında önemlidir.



Ticarî (sınaî) olarak hidrojen, elektrik kullanılarak su molekülünün bünyesindeki hidrojeni oksijenden ayırmaya dayanan elektroliz metoduyla sudan üretilebilir. Burada kullanılan elektriğin de temiz enerji kaynaklarından üretilmesi önemlidir. Rüzgâr ve güneş gibi kesikli olanlar da dâhil, jeotermal ve hidrolik gibi temiz enerji kaynakları bu konuda önemli seçeneklerdir (Böylece, bu kaynaklardan üretilen elektriğin depolanamama problemi de çözülmüş olur. Üretilen hidrojen depolanır, istenen yere konteynırlarla veya boru hatlarıyla iletilir ve istendiği zaman kullanılır.)

Elektroliz dışında iki yaklaşım araştırılmıştır. Birincisi, doğalgazdan hidrojen üretimine yardımcı olacak nükleer ısıyı

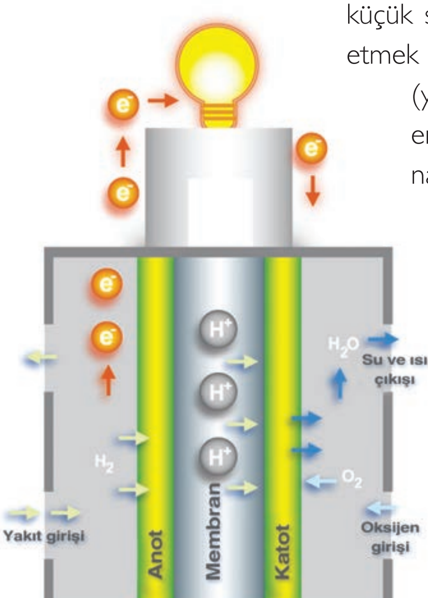




Ticarî (sınaî) olarak hidrojen, elektrik kullanılarak su molekülünün bünyesindeki hidrojeni oksijenden ayırmaya dayanan elektroliz metoduyla sudan üretilebilir.

kullanmaktır. Doğalgazın buhar oluşturması enerji-yoğun bir prosesdir ve 900°C sıcaklık gerektirir. Hâlen dünyada ticarîleştirilmiş hidrojen doğalgazdan bu şekilde üretilerek elde edilmektedir. Bu prosesin atık ürünü CO_2'dir. Alternatif olarak, birçok doğrudan termokimya prosesi sudan hidrojen üretmek için geliştirilmektedir. Ekonomik bir üretimde (küçük tesis, küçük sermaye), hızlı işlemler ve yüksek çevrim verimi elde etmek açısından yüksek sıcaklıklar gerekmektedir. Gelecekte (yaklaşık 2050 yılı) yüksek-sıcaklık reaktörlerinde nükleer enerjinin elektrolitik metotla hidrojen üretiminde ısı kaynağı olarak kullanılabileceği tahmin edilmektedir.

Hidrojen üretim ekonomisi, kullanılan metodun verimliliğine bağlıdır ve "H_2'deki enerji çıktısının girdiye oranı" olarak ifade edilebilir. Elektroliz yoluyla hidrojen üretimi sadece elektrik düşünüldüğünde %80 verimliliktedir. Fakat bu elektrik üretiminin ısı verimliliği hafif su reaktörlerinde yaklaşık %34'ten, gelişmiş sistemlerde %50'ye kadar değişir. Elektrolitik hücreler önemli bir yatırım gerektirmektedir. Bunun yan-ürünü olan oksijen de kullanılmaktadır. Hem H_2 hem de elektrik üreten kombine çevrim tesisleri %60 verimliliğe ulaşabilir (UIC, 2002).



Hidrojenin kullanılması

Bazı amonyak proseslerinde havadan azot tutmak için, azot gübrelerinin üretiminde, katı ve sıvı yağların hidrojenasyonunda, metanol üretiminde, hidrodealkilasyonda, ham petrolden yakıt üretiminde, petroldeki diğer ayırma proseslerinde, düşük dereceli ham petrolün araç yakıtına dönüştürülmesinde, hidrodesülfürizasyonda, kaynakçılıkta, hidroklorik asit üretiminde, metalik cevherlerin indirgenmesinde (metal rafinasyonu), roket yakıtında, atıkları metan ve etilene dönüştürmede ve en önemlisi, yakıt olarak hidrojen kullanılmaktadır. Hâlen yıllık Dünya tüketimi 50 milyon ton civarında olan hidrojen, basınçlı tanklarda ticarîleştirilmiştir. Ayrıca tehlikeli olsa da havadan hafif balonlarda taşımacılık amaçlı kullanılabilir (1 metre küp hidrojen gazının kaldırma gücü 0°C'de ve 1 atmosfer basınçta yaklaşık 1,13 kilogramdır.).



Doğalgazın buhar oluşturması enerji-yoğun bir prosesdir ve 900°C sıcaklık gerektirir. Hâlen dünyada ticarîleştirilmiş hidrojen doğalgazdan bu şekilde üretilerek elde edilmektedir.

Hidrojenin yakıt olarak kullanılması

Hidrojenin yakılması sadece su buharı çıkarır; karbon dioksid ve karbon monoksid meydana gelmez. Dünya üzerinde en temiz ve en verimli yanma enerjisine sahip tek yakıt durumundaki hidrojen, normal bir içten yanmalı motorda yakıt olarak hâl-i hazırda kullanılıyor ve verimi belli ölçüde artırıyor. Uçaklarda da bunun denemesi yapılmıştır. Fakat esas kullanımı, hidrojenin oksidasyonunu nispeten düşük sıcaklıklarda doğrudan elektriğe katalizleyen ve kimyevî enerjiyi kinetik enerjiye dönüştürmede iki kat verimli olan yakıt hücrelerinde olmaktadır. "Hidrojen yakıt hücresi", hidrojen gazı kullanılarak büyük miktarlarda elektrik elde edilmesine imkân veren bir teknolojidir.

Hidrojen çok düşük sıcaklıklarda, yüksek basınçta veya kimyasal olarak (hidridlerde) depolanabilir. Sonuncusu en fazla potansiyele sahip gözükmektedir. Çünkü hem sıcaklığı -253°C'ye düşürmek, hem de yüksek basınç oluşturmak oldukça mâliyetlidir. Gelecek vadeden bir hidrid depolama sisteminde, yüksek enerji yoğunluğuna sahip bir enerji taşıyıcısı olan sodyum borohidrid ($NaBH_4$) ümit vermektedir. Bu madde,



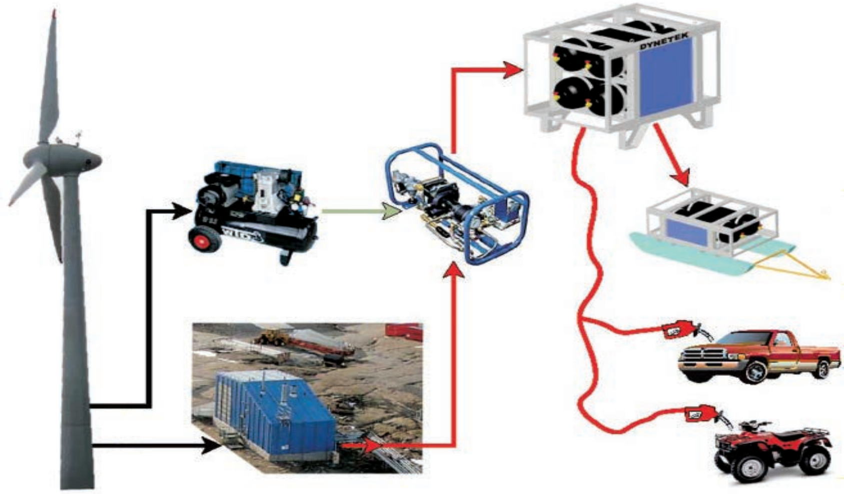
Dünya Bor rezervlerinin %65 kadarının bulunduğu Türkiye'de yakın zamanda faaliyete geçen Millî Bor Enstitüsü'nün çalışma konularından birisi de hidrojen teknolojileridir.

hidrojenini verecek şekilde kataliz edilir ve bu arada yeniden proses edilecek olan bir borat bırakır ($NaBO_2$). Dünya Bor rezervlerinin %65 kadarının bulunduğu Türkiye'de yakın zamanda faaliyete geçen Millî Bor Enstitüsü'nün çalışma konularından birisi bu olacaktır. İstanbul'da 2004'de faaliyete geçen Birleşmiş Milletler'e bağlı Milletlerarası Hidrojen Teknolojileri Araştırma Merkezi bu konudaki çalışmaları hızlandırmıştır. Türkiye ilk defa yeni bir teknoloji yarışına diğer gelişmiş ülkelerle eşit şartlarda başlamaktadır. Ümit edilir ki, bu bir dönüm noktası olsun.

Hidrojen geleceğin tek temiz, güvenilir, pratik ve yaygın yakıtıdır. Bugün ilgilenen ülkelerde güneş ve nükleer enerji kullanılarak üretilen hidrojene dayalı bir ekonomiye önem verilmektedir. Kamuoyunun bu konuda henüz tam bilgilendirilmiş olmaması, yüksek sermaye yatırımı ve mevcut yakıtlara oranla hidrojenin yüksek maliyeti böyle bir ekonominin karşı karşıya olduğu problemlerdir.

Büyük ölçekli kullanımda büyük bir tecrübe birikimi vardır. Hidrojen fiilen doğalgazdan üretilmektedir ve bu esnada büyük miktarlarda karbon dioksid emisyonu olmaktadır. Eğer doğalgaz pahalanırsa veya karbon dioksid emisyonlarından dolayı sınırlamalar getirilirse, hidrojenin fosil-dışı kaynaklardan, özellikle sudan üretilmesi zorunlu hale gelecektir. Hızla artan hidrojen talebi, hidrojenin nükleer reaktörlerle üretimine de uygundur.



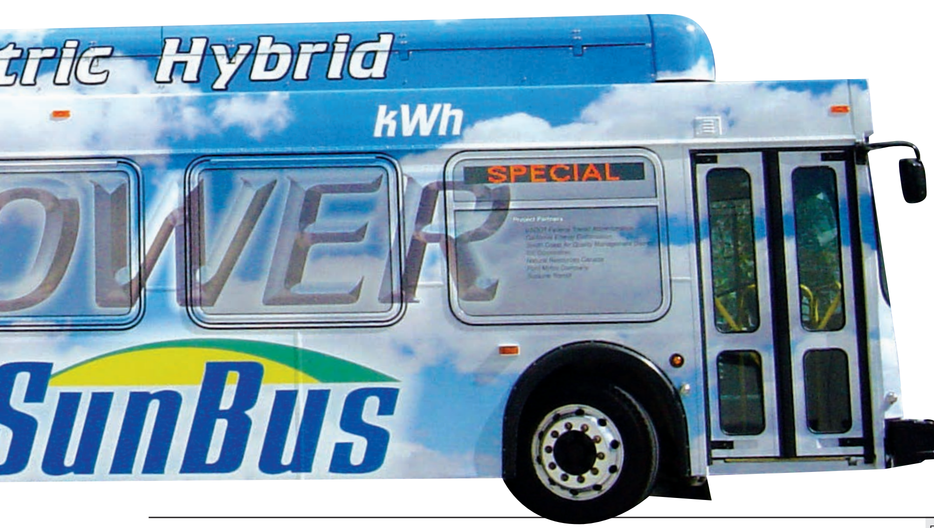


Yakıt hücreleri geliştikçe hidrojen de tercih edilen yakıt olacaktır.

Sonuçta, hidrojen araç yakıtı olarak ve diğer uygulamalarda petrolün yerini alabilecektir. Yakıt hücreleri geliştikçe hidrojen de tercih edilen yakıt olacaktır.

Hidrojenin ekonomisi

Yaklaşık otuz yıldan beri hidrojen üretiminin gelişmesiyle, Dünya genelinde kimya ve petrol sanayiine bağlı olan ve giderek büyüyen bir hidrojen ekonomisi söz konusudur artık. Hidrojen; petrol, kömür ve doğalgazın gelecekte yaygınlaşabilecek tek alternatifidir.





Hidrojenle çalışan ilk yakıt hücreli elektrikli otomobiller 2004'te piyasaya çıkmış olup, 2010'da da seri üretimle yaygınlaşmaya başlaması bekleniyor. (Önceki elektrikli otomobil teknolojisi ağır depo pillerine dayanıyor, yeniden şarj etme işlemi uzun sürüyor ve bu piller oldukça sınırlı bir süreyle enerji sağlıyor).

Hidrojen, depolanma probleminin daha az olduğu yerlerde, yakıt hücreleri kullanarak elektrik üreten küçük ölçekli müstakil santrallerde de kullanılabiliyor. 1990'lardan beri Tokyo'da bu şekilde çalışan ve şehir elektriğinin bir kısmını üreten bir santral mevcuttur.

Almanya, Kanada gibi ülkeler denizaltılarını hidrojenle çalışır hâle getirmektedirler.

Gelecekte, bütün elektrikli ev aletlerinin, enerjisini hidrojenden üreten yakıt hücreleriyle çalışmasına yönelik araştırma-geliştirme faaliyetleri de devam etmektedir.

İnsanlık dünya üzerinde her zaman enerjiye ihtiyaç duydu. Kas gücünü at ve sığır gibi hayvanların sağladığı taşıma gücü takip etti. Sonra odun, daha sonra kömür, 19. yüzyıldan itibaren ise sırayla petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar ve nihayet nükleer enerji devreye girdi.

Hidrojenin farkı

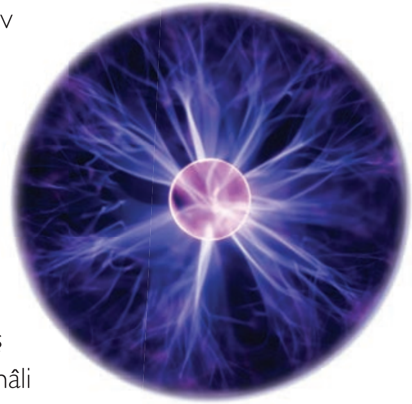
Hidrojen, fizikî alemde kendisinden her şeyin Yaratıldığı bir ilk elementtir. İlk yıldızlar tamamen hidrojenden oluşuyordu. Bunların bağrında füzyon prosesiyle hidrojenden demire doğru elementlerin Yaratılmasını, yıldızın içine doğru çökmesi, bunu da patlaması takip etti (nova veya süpernova) ve diğer ele-



mentler bu şekilde teşekkül etti. Böylece, 92 tabiî elementten müteşekkil bir Yerküre Yaratıldı; bir başka deyişle, insana ev sahipliği yapacak, insan için donatılacak, ilâhî kudretin tezahür ve ilâhî isimlerin tecelli odağı olacağı için, çok çeşitli Yaratılışlara beşiklik edecek bir gezegen.

İnsanlık dünya üzerinde her zaman enerjiye ihtiyaç duydu. Kas gücünü at ve sığır gibi hayvanların sağladığı taşıma gücü takip etti. Sonra odun, daha sonra kömür, 19. yüzyıldan itibaren ise sırayla petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar ve nihayet nükleer enerji devreye girdi. Fakat, güneş enerjisinin milyonlarca yıl boyunca yavaş yavaş depolanmış hâli olan fosil yakıtların tüketilmeleri çok süratli oldu. İkibinli yılların başı itibariyle, yaklaşık 50-60 yıl yetecek petrol ve doğalgaz, 200 yıl (bazı tahminlere göre ise 500-1000 yıl) kadar kullanılabilecek kömür rezervinin kaldığı tahmin ediliyor. Dünya atmosferini ve yeryüzünü kirleten fosil yakıtlar insanlık için artık büyük bir problem teşkil ediyor.

Fosil yakıtlar esas olarak hidrojen ve karbondan oluşur. Yanma sırasında hidrojen fonksiyon görürken, karbon ise oksijenle birleşerek karbon monoksit ve karbon diokside dönüşür. CO_2 gazı dünyadan yansıyan güneş ışığını aşağı atmosferde tutarak uzaya kaçmasını önler ve böylece tıpkı bir serada olduğu gibi, havanın ısınmasına yol açar. Buna bağlı olarak yeryüzünün bazı



Hidrojen, fizikî alemde kendisinden her şeyin Yaratıldığı bir ilk elementtir. İlk yıldızlar tamamen hidrojenden oluşuyordu.





Fosil yakıtların yerini alacak, temiz, pratik ve verimli tek alternatif bugün için hidrojen olarak gözükmektedir.

yerlerinde daha fazla buharlaşma, dolayısıyla aşırı yağış ve seller, bazı yerlerde de aşırı kuraklıklar meydana gelmekte, kısacası bilim camiasının genel kabulüne göre, Dünya bu yüzden bir iklim değişikliği süreci yaşamaktadır. Atmosferin aşırı ısınmasıyla kutup buzulları da erimekte, deniz seviyesi yükselmekte, yoğun nüfusun ve verimli tarım alanlarının bulunduğu kıyı ovalarının su altında kalma riski ortaya çıkmaktadır.

Fosil yakıtların yerini alacak, temiz, pratik ve verimli tek alternatif bugün için hidrojen olarak gözükmektedir. Hidrojenin yeryüzünde içinde bulunduğu maddelerden izole edilmesi, geniş ölçekte üretilip, depolanması, dağıtılması ve yakıt olarak kullanılması hem belli bir bilgi ve teknoloji birikimi gerektirdiğinden, hem de Dünyanın kirlenme problemine çözüm getirdiğinden ilâhî takdir hidrojeni insanlığın son zamanlarına saklamış olsa gerek. Ve en hafif elemente, zahirî cüssesinin çok üzerinde mühim vazifelerin yüklenmiş olması, hakiki kudretin ve tesirin Müsebbibü'l Esbab'da olduğunu bir kere daha gösteriyor.

Eğer, para gücüne sahip petrol, kömür ve doğalgaz üreticileri başta olmak üzere zengin ülkeler, ayrıca bor-hidrojen konusunda kararlılık gösteren Türkiye gibi ülkeler hidrojen üretimine ve kullanımına büyük meblağlar ayırıp bunu yaygınlaştırabilirlerse, yukarıda sözü edilen global çevre problemlerinin önüne geçilebilir. Aksi takdirde, kısa günün kârını düşünürken insanlığın sonunu hazırlayan hırs sahibi çevrelerin yeryüzüne ihaneti devam eder ki, bunun neticelerini tahmin etmek bugün artık zor değil.

Kaynaklar

Lovelock, J.E., 1987 - Gaia: A New Look at Life on Earth. Oxford University Press.

UIC, 2002 - Hydrogen Economy. UIC Nuclear Issues Briefing Paper # 73, November.





GÖKTAŞLARININ MESAJI

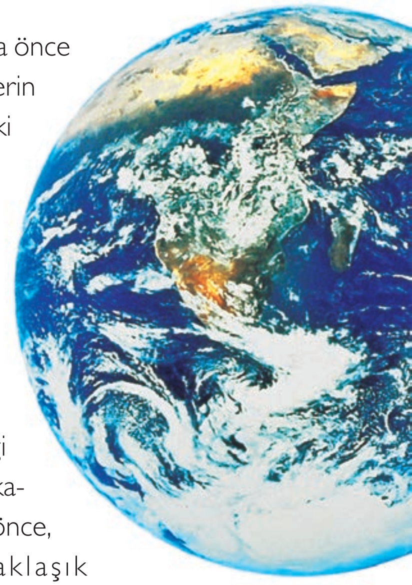
2002 yılı ortalarında dünya medyasına yansıyan bir habere göre, iki kilometre çapında bir göktaşı 1 Şubat 2019'da %6 ihtimalle Dünya'ya çarpabilir. Eylül 2003 başında ise, Lincoln Dünya'ya Yakın Cisimler Enformasyon Merkezi'nden (ABD) yapılan açıklamada, "2003 QQ47" kodu verilen bir göktaşının 21 Mart 2014'te 909 binde bir ihtimalle Yerküre'ye çarpacağı ve Hiroşima'ya atılan bombanın 20 milyon katı bir tesirde bulunabileceği bildiriliyordu.

23 Nisan 2001'de Meksika'nın yüzlerce kilometre açığına (Pasifik Okyanusu) yaklaşık beş metre çapında bir meteorit (küçük göktaşı) düştü. Meydana gelen patlama Hiroşima'dakinin yarısına yakın bir enerji açığa çıkardı ve Los Alamos (ABD) Millî Laboratuvarı'nın Enerji Bölümü tarafından belirlendi. Göktaşı eğer 50 metre çapında olsaydı, patlama tahminlere göre muhtemelen bin defa, eğer 500 metre çapında olsaydı, bir milyon defa daha şiddetli olacak ve Pasifik sahillerinde oturan yüz binlerce insanın ölümüne yol açan devasa bir deniz çalkantısı meydana gelebilecekti. Göktaşı eğer beş kilometre çapında olsaydı, muhtemelen bir milyar kat büyük bir patlama Yeryüzü'ndeki hayatın neredeyse bütünüyle ortadan kalkmasına sebep olabilecekti.





Asteroitler ve kuyruklu yıldızlar

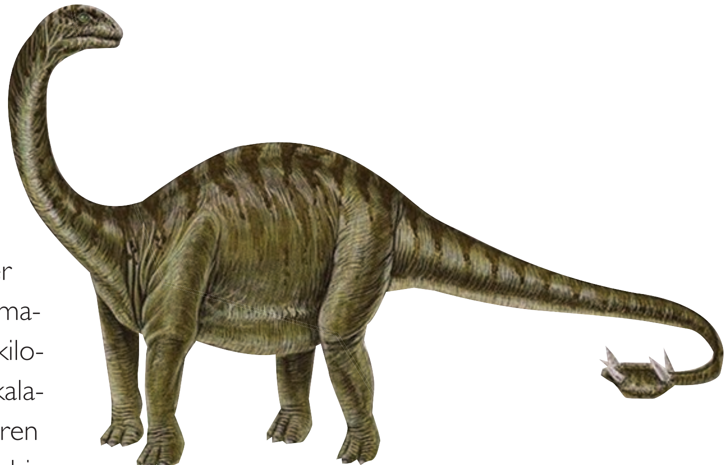


Böyle bir durumun yeryüzünde daha önce meydana geldiğinin ilk delilleri 1980'lerin başında bulunduğunda, bir çarpma riski gündeme geldi. Amerikalı fizikçi Luis Alvarez ve jeolog oğlu Walter, 65 milyon yıl kadar önce (Kretase devri sonu) bir göktaşı çarpması sonucu iklimlerin alt-üst olduğu ve neticede birçok kara ve deniz hayvanı türünün ortadan kalktığı hipotezini ortaya attılar. Dünya genelinde bulunan fosillerin de desteklediği bu faraziyeye göre, 65 milyon yıl kadar önce, yaklaşık 10 kilometre çapında bir göktaşı Dünya'ya çarptığında, yeryüzünü yıllarca karanlıkta bırakacak miktarda bir toz bulutunun kalktığı, güneş ışığı yeryüzüne ulaşamayınca fotosentezin durduğu, dolayısıyla bitki örtüsünün, ardından da ot ve etle beslenen hayvan türlerinin (dinozorlar dahil) yok olmaya başladığı tahmin ediliyordu. Havanın soğuması, çıkan orman yangınlarından dolayı atmosferin zehirli gazlarla dolması ve yağan yağmurların asitliğinin artması da hem kara, hem deniz canlılarının yok oluşunda rol oynamış olabilirdi. On türden muhtemelen sekizi birkaç yüz veya bin yıl zarfında yeryüzünden silinmiş gözüküyordu. Çarpmayı, Kretase-Tersiyer sınırı tortul tabakalarındaki yüksek iridyum nispeti de gösteriyordu (Platin grubundan olan bu metal Dünya'da az, fakat meteoritlerde



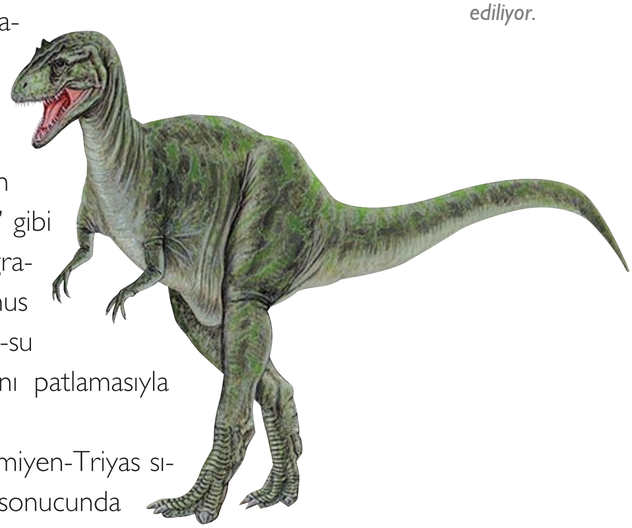


fazla bulunur). Şoka uğramış kuvars kristalleri (tektit) şiddetli çarpma neticesinde yüksek basınca maruz kaldıklarını, nikel mineralleri ise nikelce zengin bir meteoritin atmosferde oksitlendiğini gösteriyordu. Göktaşının çarptığı yer 1991'de bulundu. Yukatan yarımadasının (Meksika) kıyısında, bir kilometre kalınlığındaki tortul tabakaların altında 65 milyon yıl yaş veren yaklaşık 260 kilometre çapında bir çarpma krateri gravimetri metoduyla keşfedildi. Ayrıca, Kretase sonunda-belki göktaşı çarpmasından biraz önce meydana geldiği anlaşılan çok şiddetli bir volkanizma sırasında da atmosfere büyük miktarda karbon ve kükürt oksitler karışmış, iklimin bozulmasında rol oynamış olabilirdi.



10 kilometre çapında bir göktaşı Dünya'ya çarptığında, yeryüzünü yıllarca karanlıkta bırakacak miktarda bir toz bulutunun kalktığı, güneş ışığı yeryüzüne ulaşamayınca fotosentezin durduğu, dolayısıyla bitki örtüsünün, ardından da ot ve etle beslenen hayvan türlerinin (dinozorlar dahil) yok olmaya başladığı tahmin ediliyor.

Bu hâdise tek değildi. Yaklaşık 445 milyon yıl önce (Ordovisiyen sonu) uzaydan gelen gama ışınları da bir kitle yok oluşuna yol açmış olabilirdi. Gama-ışını patlamaları, bilinen en güçlü patlamalardır. Dev yıldızlar ömürlerinin sonunda kara deliklerin içine çökünce, kutuplarından aralıklı olarak (pulslar halinde) çok şiddetli gama ışını yayarlar. Böyle bir patlama galaksimizde meydana gelir ve bize yönelirse, çok zararlı olabilir. Hayatını kısmen okyanus yüzeyine yakın geçiren "trilobit" gibi türlerin bu dönemde çok büyük kayba uğradıkları anlaşıldı. Bu, karalardaki ve okyanus yüzeyi yakınındaki canlıları vuran, derin-su canlılarına ise pek ulaşamayan gama-ışını patlamasıyla açıklanabilirdi (Hecht, 2003).



Yaklaşık 250 milyon yıl önce ise (Permiyen-Triyas sınırı), bir başka toplu yok oluş hâdisesi sonucunda



Doksan'lı yıllarda astrofizikçiler, Güneş sistemindeki dengenin çok hassas, birçok gökcisminin yörüngesini uzun vadede tahmin etmenin de imkânsız olduğunu anladılar.

deniz türlerinin muhtemelen %90'ı, kara türlerinin ise %70'i yeryüzünden silindi. Bu yokoluşlar, iklimdeki hızlı, deniz seviyesindeki anî değişikliklere veya yoğun bir volkanizmaya atfedildi. Bunlara "kozmik sebep" hipotezi de eklendi. Bu dönemin tortul kaya örneklerindeki helyum ve argon gazlarına ait izotopların dağılımı, yeryüzündeki kayalardan ziyade meteoritlerinkine benziyordu. 2001'de Amerikalı jeokimyacılar ve Avustralyalı jeologlar göktaşı çarpmasına ait yeni deliller buldular.

Doksanlı yıllarda astrofizikçiler, Güneş sistemindeki dengenin çok hassas, birçok gökcisminin yörüngesini uzun vadede tahmin etmenin de imkânsız olduğunu anladılar. Gezegen ve uyduların iç içe geçmiş düzenli hareketlerinden başka, sistemi çeşitli açılarla kesen yörüngeler üzerinde sayısız kuyruklu yıldız ve asteroid, koordinatları önceden hesaplanamayan dönme hareketi yapıyordu. 1996'da Shoemaker-Levy kuyruklu yıldızı Jüpiter üzerine parçalar halinde düştü ve dev gezegenden Dünya büyüklüğünde dev ateş topları kopup uzaya fırladı. Peki, Dünya'ya ne tip cisimler çarpabilir?

Bize en yakın galaksi olan Andromeda, üzerimize saatte 400.000 kilometre hızla geliyor. Fakat iki milyon ışık yılından



daha uzak olduğu için, galaksimizle yaklaşık beş milyar yıl sonra çarpışabilir (ondan önce kıyamet kopmazsa!). Bugünkü bilgilere göre, komşu yıldızlar, Samanyolu galaksimizin büyük dairevî hareketi içinde Güneş'le birlikte yer değiştirdiğinden, bunlarla çarpışma ihtimalî -sebepler dairesinde- neredeyse sıfır gözüküyor. Güneş sistemindeki gezegenlerden de şimdilik endişe edilmiyor. Onların çok güzel yerleştirildiği yörüngeleri Dünya'nınkiyle çakıştırılmıyor. Ay da herhangi bir tehlike arz etmiyor. Uydu parçalarının ise, bir felakete yol açacak kadar süratle atmosfere ulaşması en azından bugün için beklenmiyor. Geriye, çarpma tehlikesi gösteren asteroidler ve kuyruklu yıldızlar kalıyor.

Asteroidler, birkaç metreden 30 kilometre büyüklüğe değişen, gezegen olamayacak kadar küçük, kaya yapısında cisimlerdir. Bize yakın birçok asteroid Dünya'nınkiyle kesişen yörüngelerde dolaşıyor. Yörüngesi bizimkiyle dinamik bir irtibat gösteren 3753 numaralı asteroid (1986 TO), Ay'dan sonra Dünya'nın bir başka refakatçisi olarak gözüküyor (Wiegert et al., 1997). Kuyruklu yıldızlar ise, Güneş'e yakın geçerken ısınıp, uzun parlak bir kuyrukla süslenen donmuş toz toplarıdır. Çarpma ihtimali bu iki gruptan kaynaklanıyor. Güneş'in etrafında belli yörüngelerde dolaşan ve sistem için şüphesiz bir anlam taşıyan bu göktaşları, esas olarak üç büyük bölgede bulunuyor: Mars-Jüpiter arasındaki birinci bölgede, gezegenlerle aynı yörünge düzleminde yer alan geniş bir kuşak oluşturuyor (Asteroid Kuşağı). Burada, çapı bir kilometreden büyük yaklaşık bir milyon asteroid bulunuyor. Daha uzakta, Neptün'ün ötesinde,

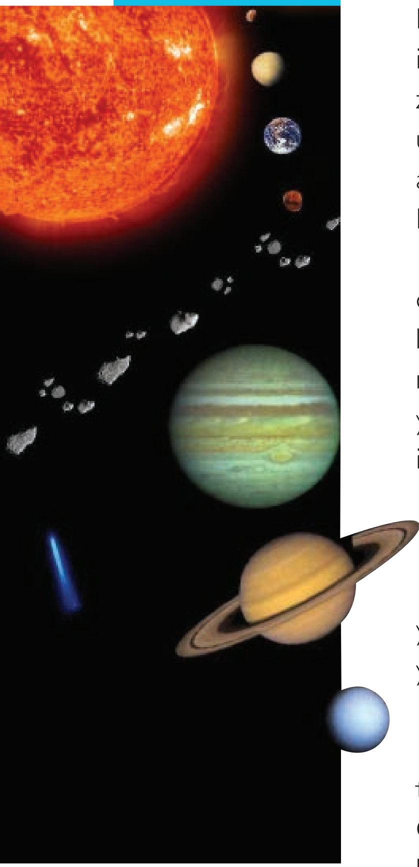
Asteroidler, birkaç metreden 30 kilometre büyüklüğe değişen, gezegen olamayacak kadar küçük, kaya yapısında cisimlerdir.











Neptün'ün ötesinde, Dünya-Güneş arası mesafenin 30 – 100 katı kadar büyük Kuiper Kuşağı'nda bir trilyondan fazla kuyruklu yıldız bulunduğu zannediliyor.

Dünya-Güneş arası mesafenin 30 – 100 katı kadar büyük Kuiper Kuşağı'nda bir trilyondan fazla kuyruklu yıldız bulunduğu zannediliyor. Bir başka göktaşı kaynağı ise, Güneş sisteminin uzay-ötesine açılan sınır bölgesinde, yarıçapı Dünya-Güneş arası uzaklığın 40 bin katından fazla olan, küre şekilli Oort Bulutu'dur (Poirier & Greffoz, 2001).

Dünya'nın büyüklüğüne göre düşünüldüğünde, Mars'tan daha uzakta bulunan bir kilometre çapında bir asteroid 100 kilometre uzaklıktaki bir kum tanesinden daha büyük gözükmez. 1998'de NASA, Dünya'ya yaklaşan bir kilometreden büyük asteroidlerin %90'ını (bunlar bin kadar), teleskoplarla 10 yıl içinde belirlemeyi hedefleyen bir program başlattı.

Kesretteki vahdet

Bu uzak cisimlerin Güneş etrafında tahmin edilemeyen yörüngeleri, küçük bir tesirle bile alt-üst olabilir. Bir asteroidin yörüngesinden hafifçe sapıp bize yaklaşması için, Jüpiter'in bir uydusunun yakınından geçerken yörüngesinin biraz bozulması bile yetebilir. Varlığımızın böyle çok hassas ölçüler üzerinde tecelli eden engin bir rahmete bağlanmış olması, bizi sadece O'nun koruduğunu, sadece Yaratılışımızı değil, hayatımızı da her lâhza, her nefeste O Hay ve Kayyum'a borçlu olduğumuzu çok açık gösteriyor. Diğer yandan, insan olma ve emanete hürmet gösterme mesuliyetimiz de sebeplere müracaat etmeyi gerektiriyor. Ölümümüzün ne zaman hangi sebeple olacağını bilemediğimizden, hayatımız için tehlike arz eden herhangi bir durum karşısında nasıl tedbir alıyor, hayatta kalmaya çalışıyorsak, Kıyamet'in de ne zaman, hangi sebeple kopacağını bilemediğimizden, göktaşı çarpması gibi risklere karşı (hakiki tesirin ve nihaî takdirin O'nun elinde olduğunu unutmadan), Dünya'daki hayatın korunması için tedbirler araştırmamız gerekiyor. Fakat, Kâinat'ı çok gelişmiş araçlarla gözleme imkânına sahip olan bilim adamlarının (ve karar mercîlerinin) ne hissettiklerini, asteroidleri hangi duygularla keşfetmeye çalıştıklarını bilemiyoruz. Onlar yakınımızda dolaşan göktaşlarının tıpkı Güneş, Dünya ve





bütün Kâinat gibi Bir Vâhid-i Ehad'ın Yed-i Kudreti'nde olduğu hakikatini hissediyorlar mı acaba? Bunu, inkârcı bilim anlayışının estirdiği psikolojik terörden korkmadan açıkça ikrar edebiliyorlar mı? Göktaşları için "tehdit" sıfatı kullanmanın yanlışlığını görebiliyorlar mı?

Asteroidler saatte 100.000, kuyruklu yıldızlar ise 150.000 kilometre hıza ulaşabilir. Kütle küçük olsa da, bu hızlarda büyük bir enerji oluşur.

Hangi "hayat" için nasıl bir tedbir?

Asteroidler saatte 100.000, kuyruklu yıldızlar ise 150.000 kilometre hıza ulaşabilir. Kütle küçük olsa da, bu hızlarda büyük bir enerji oluşur. Colorado Üniversitesi'nden Brian Toon'a göre, göktaşı çarparsa, yeryüzünü ateş alır ve gökyüzü, yerden yükselen kızgın kırıntılarla dolar (Hecht, 2002). Çarpmanın insana vereceği zarar, gökcisminin okyanus ortasına mı, yoksa şehir üzerine mi düşeceğine bağlıdır. Araştırmacılara göre, cisim 300 metreden küçükse tahminî çarpma bölgesindeki insanlar tahliye edilir. Çok sert ve yoğun ise, yakınında nükleer başlıklı füze patlatılarak yörüngesinden saptırılmaya çalışılır. Fakat bu müdahale riskli olabilir; enerji az gelebilir, radyoaktif serpintiler Dünya'ya düşebilir. Dolayısıyla, cismi yörüngesinden saptırmak için, füze veya başka bir asteroid aracılığıyla uzaklaştırmaya,





Yeryüzünün dörtte üçü milyarlarca yıldır suyla kaplı olduğundan çarpma izi deniz ve okyanuslarda kalmıyor, kıtalarda ise birkaç bin veya milyon yılda erozyon tesiriyle zamanla siliniyor.

lazerle parçalamaya veya bir deliciyle kemirip küçültmeye çalışmak gibi daha az tehlikeli tedbirler düşünülebilir. Fakat bunlar bugün teknik olarak imkânsız. Cismin tespitiyle çarpma anı arasındaki zamanın ne yapılacağına karar vermek için bile yeterli olacağı belli değil. Yani en kötü durumda, sert bir çarpma ve kitle halinde ölümler söz konusu olur. Bunların tahminî yıkım gücü, Yeryüzü'nde güçlü patlamalara yol açan nükleer testlerden çıkarılıyor. Fakat geçmişte olmuş hâdiselerin tespiti zorluk arz ediyor. Yeryüzünün dörtte üçü milyarlarca yıldır suyla kaplı olduğundan çarpma izi deniz ve okyanuslarda kalmıyor, kıtalarda ise birkaç bin veya milyon yılda erozyon tesiriyle zamanla siliniyor.

Diğer ihtimaller

Peki, başımıza düşecek başka şey yok mu? Meselâ anti-madde. Kâinatta anti-maddenin varlığı tanecik-hızlandırıcılarda ortaya kondu. Bir santimetre büyüklükte anti-çakılın atmosfere girmesi, Hiroşima bombasının bıraktığından daha büyük bir enerji yumağı içinde madde ve anti-maddenin yok olması için yeterli olabilir. Bir kilometre çapında bir anti-asteroidin düşmesiyle





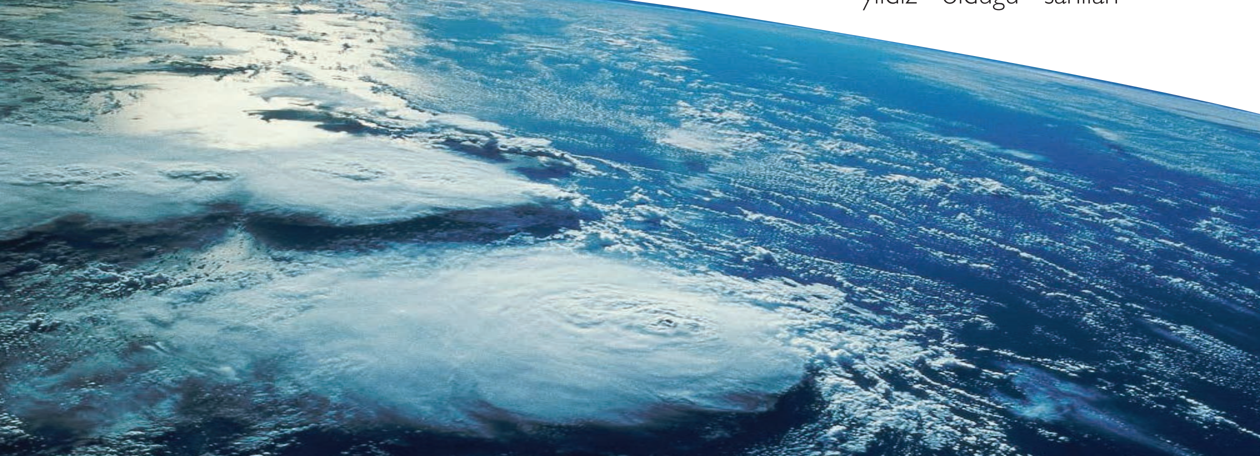


ortaya çıkacak tablo ise tahmin bile edilemez. Fakat Fransız astrofizikçi Marc Lachièze-Rey, "Galaksimizde bir anti-madde asteroidi olsaydı, etrafındaki malzemeyle birlikte ortadan kalktığında hemen belirleyeceğimiz X ışınları yayardı." diyor.

Bir de Haziran 1908'de Toungouska'da (Rusya) 20. yüzyılın bilinen en büyük çarpması var. Burada küçük bir asteroidin, 2.000 kilometrekarelik Sibirya ormanının dümdüz olmasına yol açtığı sanılıyor. Benzer bir hâdise, 18 Nisan 2001'de Ürdün semasını aydınlatan, kayalık bir alanın parçalanmasına sebebiyet veren garip bir patlamaydı. Sibirya'da 100 kilometre çaplı Popigay kraterinin de göktaşı çarpmasıyla oluştuğu zannediliyor (Bottomley et al. 1997). Son sekiz yılda, nükleer patlama taraması yapan ABD uyduları, atmosferde küçük göktaşlarının (50 – 100 metre çapında) yol açtığı yaklaşık 300 optik parlama belirlediler.

Kuyruklu yıldızlar gaz ve tozdan oluşan kuyruklarıyla Dünya yörüngesine milyarlarca ton toz bırakabilir, Güneş ışığının yeryüzüne ulaşmasını engelleyip, yeni bir buz çağını başlatabilir.

Kuzey İrlanda'daki Armagh Gözlemevi'nden Bill Napier'ye göre, kuyruklu yıldızlar daha büyük tehlike arz ediyor. Gaz ve tozdan oluşan kuyruklarıyla buzdan yapılı bu gökcisimleri kaya yapısındakilere göre çok daha seyrektir, fakat yeryüzüne başka türlü zarar verebilirler. Güneş ışığı altında buharlaşan dev bir kuyruklu yıldız, Dünya yörüngesine milyarlarca ton toz bırakabilir. Bu toz Dünya üzerine yağarsa, Güneş ışığının yeryüzüne ulaşmasını engelleyip, yeni bir buz çağını başlatabilir. Hâlen, yüzlerce kilometre büyüklükte dev kuyruklu yıldız olduğu sanılan







dört cisim biliniyor. Bunlardan, Pluton'un ötesinde Oort Bulutu'nda gizlice dolaşan 2.000 kadar daha olabilir (Samuel, 2001). Hülasa; etrafımızda hayatımızın sona ermesine sebep olabilecek bu kadar cisim dolaştırılıyor ve Dünya üzerindeki hayat, milyarlarca yıldır sürdürülüyor.

Kanada'nın Devon adası, bitki ve hayvan hayatının bulunmadığı bir kutup çölüdür. Daha önce burada muhtemelen gür ormanlar varmış, tavşanlar ve gergedanlar dolaşıyormuş. Bir kilometreden büyük bir cismin çarptığı ormanlık bölgede hayat biterken, yüksek sıcaklık sonucu canlıların büyük kısmı ortadan kalkmış.

Öldürür ve diriltir!

Diğer yandan, çarpma krateri soğuduktan sonra, orada hayat yeniden neşv ü nema bulabilir. Kanada'nın Devon adası, bitki ve hayvan hayatının bulunmadığı bir kutup çölüdür. Burada, yaklaşık 24 kilometre çaplı Haughton kraterinin 23 milyon yıl kadar önceki bir çarpmayla meydana geldiği zannediliyor. Fosillerden ve diğer izlerden anlaşıldığı kadarıyla, daha önce burada muhtemelen gür ormanlar varmış, tavşanlar ve gergedanlar dolaşıyormuş. Bir kilometreden büyük bir cismin çarptığı ormanlık bölgede hayat biterken, meydana gelen şok dalgası, hava patlaması ve yüksek sıcaklık sonucu canlıların büyük kısmı ortadan kalkmış. Bin yıl kadar sonra, Haughton'a yeniden hayat verilmiş. Çarpma sıcaklığıyla yeraltı suları ısınmış; bakteri ve alg



Yirmi bin yıl kadar önce Aquila takımyıldızındaki uzak bir nötron yıldızı muhtemelen şiddetli bir alt-üst oluşa maruz kaldı ve uzayda bütün yönlere büyük bir radyasyon yaydı. Bu yüksek enerji dalgası yirmi bin yıl boyunca uzayda yol aldı ve 27 Ağustos 1998 günü akşamı Dünya'ya Pasifik Okyanusu tarafından çarptı.

gibi kolonize organizmalar için mükemmel hayat ortamı olan hidrotermal (sıcak su) sistemler Yaratılmış. Bu faaliyet, yeryüzünde bilinen 170 çarpma kraterinden 70'inde mevcut.

Hayatın ne zaman Yaratıldığı bilinmiyor, fakat ilk izler yaklaşık 3,8 milyar yıl öncesine uzanıyor. Yani Dünya Yaratılışının başlangıcında, bu gibi hidrotermal sistemlerle kaplı halde olabilir. Ay üzerindeki kraterler ise, geçmişte göktaşı çarpmalarının bugünkünden 15 kat fazla olduğunu gösteriyor (Osinski, 2003). Bu yüzden, hayatın Yeryüzü tarihinin zahiren en elverişsiz döneminde nasıl Yaratıldığı, sebeplerle izah edilemiyor.

Uzaydan Dünya'ya ulaşan başka tesirler de var. Yirmi bin yıl kadar önce Dünya son buzul çağını yaşarken, Kuzey Yarımküre'den gözlenen Aquila takımyıldızındaki uzak bir nötron yıldızı muhtemelen şiddetli bir alt-üst oluşa maruz kaldı ve uzayda bütün yönlere büyük bir radyasyon yaydı. Bu yüksek enerji dalgası yirmi bin yıl boyunca uzayda yol aldı ve 27 Ağustos 1998 günü akşamı Dünya'ya Pasifik Okyanusu tarafından çarptı. Yer ve yörünge gözlem istasyonlarından kaydedildiği kadarıyla, bu yaz gecesinde Dünya beş dakika süreyle gama ve X ışını bombardımanı altında kaldı. Radyasyon atmosferin aşağı kısımlarına ulaşınca dağıldı.

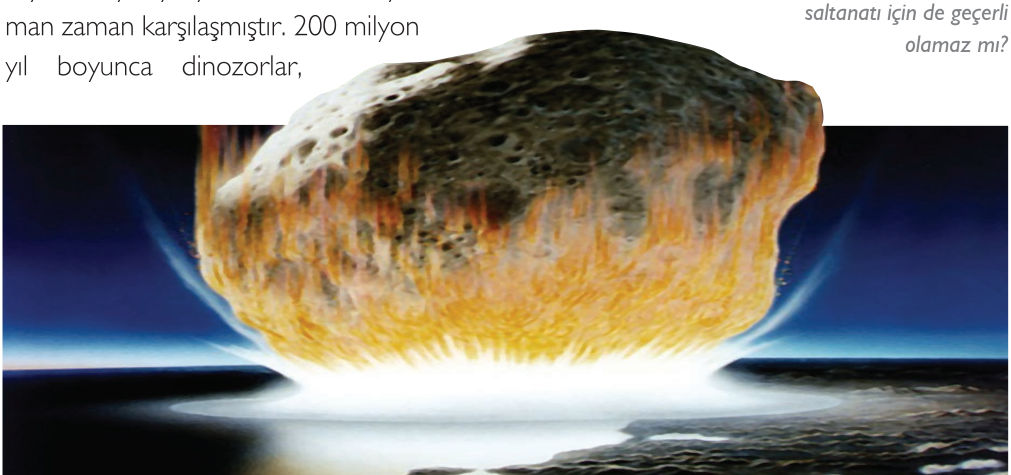
Bundan daha büyük bir enerji, yıldızlararası uzaydan Dünya'ya daha önce gelmiş ve kitle yok oluşuna yol açmış olabilir. 1998'deki bu hâdiseye, bir çeşit nötron yıldızı olan bir "magnetar"ın sathının -20 bin yıl önce- şiddetle parçalanmasının sebep olduğu tahmin ediliyor. Magnetarın yaklaşık 35 kilometre çapında, fakat Güneş'ten daha yoğun olduğu, bir yüksük kadar küçük bir kısmının yaklaşık 100 milyon tonluk bir kütleye karşılık geldiği zannediliyor. Yıldız bütün nötron yıldızları gibi kendi etrafında fır-fır döner ve sonuçta oldukça güçlü bir manyetik alan oluşur. Bu magnetar sadece 10 bin ışık-yılı uzaklıkta olsaydı, Dünya'ya ulaşan enerji dört kat fazla, belki de ozon tabakasına zarar verecek kadar güçlü olabilirdi (Ward & Brownlee, 2000).

Bitirirken

19. yüzyılın başında, dinine bağlı bir Hristiyan olan Fransız paleontolog Georges Cuvier, Hz. Nuh (as) kavminin başına gelen tufan hâdisesine de dayanarak, yeryüzünün hayat tarihçesinde felâketlerin belli bir rol oynadığını söylüyordu. Darwin'in modelindeyse felâketlere yer yoktu. "Evrim sürekliliği" bir spekülasyon olarak, bilim teorisi adı altında işlenen dogmatik bir model oldu.

Bugün Cuvier'nin "felâket" kavramı Batı'da tekrar kabul görüyor. Hayat yeryüzünde, tabiî seyri kesen ani felâketlerle zaman zaman karşılaşmıştır. 200 milyon yıl boyunca dinozorlar,

200 milyon yıl boyunca dinozorlar, yeryüzünün hâkimi pozisyonunda kaldılar; fakat gökten bir taş düştü ve dinozorların saltanatı bir anda sona erdi. Aynı durum insanın yalan saltanatı için de geçerli olamaz mı?





Dünya'ya göktaşı çarpma ihtimali bize başka hususları da düşündürtüyor: Kıyamet nasıl kopacak; bir göktaşı çarpmasıyla mı, yoksa daha karmaşık hâdiseler sonucunda mı? Bu bilemediğimiz, bir konu; bundan daha önemlisi, Dünya'nın bir sonu olduğu, vaat edilen günün geleceği, Kur'ân'ın tasvir ettiği o günkü hâlimizin ne kadar ürpertici olacağıdır.

yeryüzünün hâkimi pozisyonunda kaldılar; memeliler onların yanında neredeyse hiçbir ağırlık taşımıyordu. Fakat gökten bir taş düştü ve dinozorların saltanatı bir anda sona erdi. Aynı durum insanın yalan saltanatı için de geçerli olamaz mı? Bütün bu yok oluş ihtimalleri, bizleri (ve uzmanları) varlığımız, hayatımız, Dünya'mız ve bütün bir insanlık hakkında daha fazla düşünmeye, sahip gözüktüğümüz hiçbir şeyin aslında bize ait olmadığını hissetmeye sevketmeli değil mi? Fakat böyle olmuyor ve göktaşını (aslında sadece) kendisi için dert edinen ülkeler, yeryüzünde bazı bölgeleri göktaşı düşmüş gibi, bomba yağmuruyla harap edip, binlerce masum insanı öldürmekte bir beis görmüyor.

Göktaşlarının (ve diğer kozmik hâdiselerin) varlığı çeşitli hikmetler taşıyor. Uzay-zaman sisteminde yalnız değiliz; bunca gezegen ve uydusu, sayısız kuyruklu yıldız ve asteroid yanımızda, aramızda dolaşıyor, fakat sistemin dakik ve hassas işleyişini bozmuyor, daha doğrusu bu dakikliğin bir parçasını teşkil ediyorlar. Kendilerini Yaratan büyük iradeye boyun eğmiş durumdalar: "Hiç üzerlerindeki göğe bakmazlar mı? Bakıp da Bizim onu nasıl sağlamca bina ettiğimizi, onda en ufak bir çatlaklık, dengesizlik olmadığını düşünmezler mi?" (Kaf, 50/6). Bir merhamet ve hıfz eseri Dünyamızı çepeçevre kuşatan Atmosfer ve



Manyetosfer, Dünya'daki hayatın her 11 yılda bir muntazaman meydana getirilen hikmetli Güneş patlamalarından, zararlı kozmik radyasyon ve taneciklerden korunmasında emr-i İlâhîyle vazife görüyor. Yoksa tıpkı atmosfersiz ve manyetik kalkansız Ay'ın sathında görüldüğü gibi, Yeryüzü göktaşı yağmuruyla delik deşik olur, hayat için çok elverişsiz şartlar ortaya çıkardı.

Diğer yandan, Dünya'ya göktaşı çarpma ihtimali bize başka hususları da düşündürtüyor: Kıyamet nasıl kopacak; bir göktaşı çarpmasıyla mı, yoksa daha karmaşık hâdiseler sonucunda mı? Bu tam bilemediğimiz, belki bilmemiz de gerekmeyen bir konu; bundan daha önemlisi, Dünya'nın bir sonu olduğu, vaat edilen günün geleceği, Kur'ân'ın tasvir ettiği o günkü hâlimizin ne kadar ürpertici olacağı, dünyada adımlarımızı buna göre atmamız gerektiği (kaldı ki her birerlerimizin kıyameti biz öldüğümüzde kopuyor zaten).

Göktaşlarını tesirsiz hâle getirmenin, ilmin ve kuvvetin gerçek sahibi olan Allah'ın bir lütfu olduğunu hatırdan çıkarmamamız gerekir.



Bu konuda, Bediüzzaman (ks) iman hakikatiyle ilgili önemli bir noktayı nazara veriyor: "Evet, tam münevver-ül kalb bir âbidi, küre-i arz bomba olup patlasa, ihtimaldir ki, onu korkutmaz. Belki; harika bir kudret-i samedâniyeyi, lezzetli bir hayretle seyredecek. Fakat meşhur bir münevver-ül akıl denilen kalbsiz bir fâsık, bir feylesof ise, gökte bir kuyruklu yıldızı görse, yerde titrer. 'Acaba bu serseri yıldız arzımıza çarpmasın mı?' der, evhama düşer. Bir vakit böyle bir yıldızdan koca Amerika titredi. Çokları gece vakti hânelerini terk ettiler.." (Üstad Hazretleri yaklaşık her yetmiş beş yılda bir Dünya'nın yakınından geçen Halley kuyruklu yıldızının 1910'daki ziyaretini kastediyor olsa gerek) (Üçüncü Söz).

Göktaşlarının verdiği bir başka tefekkür dersi de şu olabilir: "Dünya hanesinin tavanı olan semâ mekanı ise, ecrâmların

harekâtıyla, kuyruklu yıldızların zuhuruyla, küsûfat ve husûfâtın vuku bulmasıyla, yıldızların sukut etmeleri gibi tegayyürat gösterir ki; semâvât dahi sâbit değil; ihtiyarlığa, harabiyete gidiyor." (Yirmi beşinci Söz, Üçüncü Şu'le-İkinci Ziya)

Hayatımız Rabbimizin emaneti; gücümüz yettiğince korumaya çalışmamız gerekiyor. Dünya'ya yaklaşan bir göktaşına karşı da yeryüzündeki hayatın muhafazası için tedbir almaya çalışır, belki çarpmadan önce mevcut teknolojiyi kullanarak onu un-ufak da edebiliriz. Fakat bugün değilse yarın, er-geç Kıyamet kopacak; bunu unutmamalıyız; göktaşlarını tesirsiz hâle getirmenin, ilmin ve kuvvetin gerçek sahibi olan Allah'ın bir lütfu olduğunu hatırdan çıkarmamamız gerektiği gibi. Peki, ama böyle bir başarı, insanlığın Allah karşısında nankör ve saygısız bir tavır takınmasına mı yol açacak, yoksa Hz. Süleyman (as) gibi şükretmesini mi netice verecek? Nihaî tabloya gelince: "O'nun vechi (Zat'ı) hariç her şey yok olacaktır. Hüküm O'nundur ve hepiniz O'nun huzuruna götürüleceksiniz." (Kasas, 28/88).

Kaynaklar

Bottomley, R. Grieve, R., York, D. & Masaitis, V., 1997 - The age of the Popigai impact event and its relation to events at the Eocene/Oligocene boundary. Nature, Vol 388, pp. 365 – 368.

Hecht, J. 2002 - The end of the world. New Scientist, 2 February 2002.

Hecht, J. 2003 - Did a gamma-ray burst devastate life on Earth? New Scientist, 27 September 2003.

Osinski, G. 2003 - Shocked into life. New Scientist, 13 September 2003.

Poirier, H. & Greffoz, V., (2001) - Asteroïdes: La menace se précise. Science & Vie, no 1006, Juillet, Paris.

Samuel, E 2001 - Sting in the tail. New Scientist, 24 March 2001, no 2283.

Ward, P.D. & Brownlee, D. 2000 - Rare Earth. Copernicus, New York.

Wiegert, P.A. Innane, K.A. & Mikkola, S. 1997 - An asteroidal companion to the Earth. Nature, Vol. 387, pp. 685 – 686.



"O'nun vechi (Zat'ı) hariç her şey yok olacaktır.
Hüküm O'nundur ve hepiniz O'nun huzuruna götürüleceksiniz."
(Kasas, 28/88).



NASA, Ay'da üs kurarken astronotların ihtiyaç duyacağı oksijenin orada bol miktarda bulunan volkanik kayalardan elde edilmesini sağlayacak bir makine geliştirilmesi için 2005'de yarışma düzenledi. ABD'nin batısında bulunan, Ay'da bulunan taş parçalarına benzer volkanik kayalar kullanılarak oksijen üretimi denendi ve sonuç alındı. Peki, kim Dünya'ya solunum yaptıracak?

HAYAT MUCİZESİNİ GÖREMEMEK

Son yıllarda Batı'daki araştırmacılar Kâinat'ın ölçeği ve yapısına, atomun iç işleyişine, hayatın Yeryüzü'ndeki seyrine dair çok sayıda keşifte bulundular. Modern bilim son çeyrek yüzyılda, önceki bütün zamanlara göre çok daha fazla ilerleme kaydetti. Bugün her zamankinden daha fazla sayıda insan bilimle uğraşıyor, her gün birçok bilimsel makale yayınlanıyor ve yeni teknolojilerin patenti alınıyor. ABD'de yapılan bir ankette halkın bilime karşı merakının arttığı görülüyor. "Bilim ve Mühendislik Göstergeleri 1998"e göre, Millî Bilim Vakfı (NSF)'nın 2000 yetişkin üzerinde iki yıl boyunca yaptığı anketler, Amerikalıların %70'inin bilim ve teknolojiyle ilgili olduklarını ortaya koyuyor. Amerikan kamuoyu bilim ve teknolojinin maddî hayat kalitesini artıracağına olan inançlarını koruyorlar ve bilim camiasına diğer kurumlara göre daha fazla güveniyorlar.

Popular Science dergisi de aynı konuyla ilgili olarak Ocak 2000 sayısında kapsamlı bir dosya hazırladı. İki binli yıllarda sadece bilim adamlarının değil, halkın da bilmek istediği birkaç önemli soruyu gündeme taşıdı. Bunlardan birisi, gelecekte yeryüzünün yaşanabilirliği, diğeri ise Kâinat'ta başka hayatların,





özellikle de insan gibi akıl sahibi varlıkların olup olmadığı ile ilgiliydi. Fakat bu merak, dengesiz ve çelişkili bir zihin işleyişini ortaya koyuyordu.

Önce Yeryüzü'ndeki hayat

Amerika'nın en önemli projelerinden "Biyosfer II" büyük bir başarısızlığa uğramıştı. Burası Arizona çölünde (Oracle) cam ağırlıklı yapı malzemeleri ve betonla inşa edilmiş, kapıları dışarıya sımsıkı kapatılmış bir hayat ortamıydı. Yeryüzündeki hayat mekanizmalarının iç devr-i daimlerle sağlandığı bu büyük yapı, planlara göre iki yıl boyunca sekiz insanı barındıracak şekilde fonksiyon görecekti. Maksat, Dünya'daki hayatın büyük bir çevre kirliliği karşısında imkânsızlaşması veya diğer gezegenlerde üs kurulması durumunda kendi kendine yetebilecek barınma mekânları oluşturma denemesiydi. Burada küçük derecikler akıyor, bitki örtücükleri gelişiyor, buharlaşma-terlemeye bağlı yağmurlar yağıyordu. Bütün besin maddeleri iç proseslerle üretiliyordu.





Fakat denemenin sonuçlandırılacağı 1993 yılına varmadan kapıların açılması bir zorunluluk hâlini aldı. İçerideki oksijen oranı denizden 5300 metre yükseklikteki seviyeye inmişti. Azot oksit miktarı insan beyninde hasara yol açacak oranlara ulaşmıştı. Temiz su sağlayan sistem kirlenmişti, gıda bitkileri sarmaşıklarla sarılıp boğulmuştu. Çiçek tozlarını taşıyarak aşılama yapan böcekler ve diğer birçok tür ortadan kalkmış, Biyosfer II'yi karınca ve hamamböceği sürüleri istila etmişti.

Yakın zamanda Biyosfer II tecrübesini yeniden gözden geçirmek için bir araya gelen bilim adamları çarpıcı bir sonuca ulaştılar: "tabiî ekosistemlerin insana ücretsiz sağladığı hayat hizmetini aynıyla verecek mühendislik sistemlerini kurmayı henüz hiç kimse bilmiyor" (Raeburn, 2000).

Önümüzdeki yıllarda tarım faaliyetlerinin bütün yerküre üzerinde büyük etkileri olacak. İnsanlar Dünya'daki yüzey sularının çok büyük kısmını, özellikle sulamada tüketecekler.

Problem, tabiî ekosistemlerin telâfisi imkânsız değişikliklere mâruz kalmasıdır. Hava, su, toprak ve ürün kalitesi, dünyanın birçok bölgesinde bozulmaktadır. Atmosferdeki karbon dioksid seviyesi yükselmektedir. Biyosfer II deneyini inceleyen gruptan David Tilman'a (Minnesota Üniversitesi) göre, bu çok önemli ve aynı zamanda çok zor bir problem: "Önümüzdeki yıllarda tarım faaliyetlerinin bütün yerküre üzerinde büyük etkileri olacak. İnsanlar dünya'daki yüzey sularının çok büyük kısmını, özellikle sulamada tüketecekler. Pestisid kullanımı gelecek 50 yılda ikiye katlanacak. Bizim bu etkilerimizden dolayı, gün gelecek, bugüne değin tabiattan bedavaya aldığımız hizmetleri kendimiz sağlamak zorunda kalacağız." İşte Biyosfer II başarısızlığının bu denli kaygı verici olmasının sebebi: biz bu meseleyi nasıl çözebileceğimizi henüz bilmiyoruz.







Yıllar öncesinden bir tesbit

"...Hava unsuru yalnız seslerin nakli vazifesinde Vahdaniyyetin cilvesini ve (...) dalâletin hadsiz boş bir şey olduğunu gösterdiği gibi, diğer ehemmiyetli vazifelerinden biri de elektrik, çekim, itme, ziya gibi diğer latifelerin naklinde şaşırmadan muntazaman, seslerin naklindeki vazifeyi gördüğü aynı zamanda bütün bitki ve hayvanlara solunum ve dölleme gibi hayata lüzumu bulunan maddeleri tam bir düzen içinde yetiştiriyor. İlâhî emir ve iradenin bir arşı olduğunu kat'i bir surette ispat ediyor ve serseri tesadüf ve kör kuvvet ve sağır tabiat ve karışık, hedefsiz sebepler ve aciz, cansız, cahil maddeler bu hava sahifesinin hitabetine ve vazifelerine karışması hiçbir cihetle ihtimal ve imkânı bulunmadığını aynel yakin derecesinde ispat ettiğini..." (14. Söz).

Evet, bir hayli güvendiğimiz bilim ve teknoloji birikimimiz ile küçücük bir alanda gerçekleştiremediğimiz dengeli bir işleyişin koskoca bir Dünya üzerinde milyarlarca yıldan beri süregeldiği gerçeği üstünde düşünmeli değil miyiz?

Evet, bir hayli güvendiğimiz bilim ve teknoloji birikimimiz ile küçücük bir alanda gerçekleştiremediğimiz dengeli bir işleyişin koskoca bir Dünya üzerinde milyarlarca yıldan beri süregeldiği gerçeği üstünde düşünmeli değil miyiz?

"...Evet, bir ferd, rızka ve hayatını devam ettirmeğe muhtaç olduğu gibi görüyoruz ki: Kâinat'taki bütün varlıkların, özellikle canlıların, varlığında, varlığının devamında, hayatında ve hayatını devam ettirmesinde maddeten ve mânen çok istekleri var, gerek duyduğu çok şeyler var. Öyle şeylerden yoksun ve öyle şeylere ihtiyacı var ki, en küçüğüne o şey'in eli yetişmediği, en küçük talebine o şey'in kuvveti kâfi gelmediği bir durumda görüyoruz; bütün talepleri ve maddî-manevî erzakları ummadığı yerlerden tam bir intizamla ve uygun vaktinde ve lâyık bir tarzda tam bir hikmetle ellerine veriliyor. İşte mahlûkların yoksun oldukları ve ihtiyaç duydukları bu şeyler ve bu tarzda imdad ve gaybî yardım, acaba Güneş gibi bir Mürebb-i Hakim-i Zülcelal'i, bir Müdebbir-i Rahim-i Zülcemal'i göstermiyor mu?." (22. Söz).



Tilman'ın gelecekle ilgili endişeleri bizzat kendisinin yaptığı tecrübî gözlemlerin sonuçlarından kaynaklanıyordu. Minneapolis'in kuzeyinde yaklaşık 23 kilometrekare büyüklüğünde bir bölgede yıllar süren çalışmalar yapan Tilman burada kuzeyden güneye üç farklı ekosistemin bir arada olduğunu gördü: sürekli orman, yaprakları belli mevsimlerde dökülen ağaçlardan oluşan geçici orman ve çayırlık... Tilman bu bölgedeki farklı ekosistemlerin kuraklığa, topraktaki azot seviyesi değişimine, burada yaşayan türlerin sayı ve çeşidindeki farklılaşmalara nasıl cevap verdiğini inceledi. Deneyler, fazla sayıda tür barındıran ekosistemlerin kuraklığa, toprağın kalitesizleşmesine ve bitki büyüme sürecindeki değişikliklere en fazla direnç gösterdiğini ortaya koyuyordu. Ayrıca gübrelerde anahtar unsur durumundaki azotun topraktaki oranının artması bazı bitki türlerinin ortadan kalkmasına yol açıyordu. Tilman, "Az sayıda tür barındıran, biyolojik olarak daha basit bir Dünya'ya doğru gidiyoruz" diyor. Eğer Minneapolis'te görülen ekolojik prensipler her yerde geçerliyse, bu demektir ki: tüketilmiş, kirletilmiş ve çoraklaşmış toprakların bulunacağı, bitkilerin büyüme sürecinde tahmin edilemeyen değişimlerin görüleceği (bu da kâh bolluk, kâh kıtlık yılları demektir) bir dünyada yaşıyor olacağız

Deneyler, fazla sayıda tür barındıran ekosistemlerin kuraklığa, toprağın kalitesizleşmesine ve bitki büyüme sürecindeki değişikliklere en fazla direnç gösterdiğini ortaya koyuyor.







Deniz hayvanlarından, husus en bir tanesi bir milyon yumurtacıkları ile denizleri şenlendiren balıklardan hiçbirisi yoktur ki, Yaratılışıyla ve vazifesiyle ve idare ve iaşesiyle ve tedbir ve terbiyesiyle Yaratanı'na işaret ve Rezzakı'na şehadet etmesin...

ve tabiatın gördüğü hizmetler ortadan kalkmaya başlayacak. "Temiz su ve verimli toprak üretimi, ürünlerin aşılanması ve atıkların idaresi; bütün bunlar tabiatta bizim için yapılan şeyler" diyor Tilman. Sonuçta Dünya biyolojik çeşitliliğini kaybettiği için, bu ihtiyaçlar artık karşılanamayacak. Ve ekliyor:

"Bu gidişe bir son vermek için, bu Dünya'daki diğer canlılarla aramızda karşılıklı bir bağımlılık olduğunu, birbirimize muhtaç olduğumuzu anlamalıyız. Fakat tek başına çiftçiliğin değişmesi yeterli değil. Hayat tarzımızda da önemli değişiklikler yapmalıyız. Artık Batılılar gibi yaşayamayız. Başka bir tarza yönelmemiz, Asyalılar gibi yaşamamız gerekiyor." (Raeburn, 2000).

Biyosfer II tecrübesi, eğer tabiî ekosistemlerin sağladığı hizmetlere daha uzun süre güvenemeyeceksek, dünyadaki tüm hayatları ve sonuçta insan hayatını korumanın bizi çok aşan ve ustalık isteyen bir iş olduğu gerçeğini hatırlatmış oluyor.

"Evet, bu dünyamızın acayip bir kaynak şeklindeki buhar kazanları hükmünde olan denizlerde hiçbir varlık, hatta hiçbir katre su yoktur ki, vücuduyla, intizamıyla, menfaatiyle ve vaziyetiyle Yaratıcısı'nı bildirmesin. Basit bir kumda ve basit bir suda rızıkları mükemmel bir surette verilen garip mahlûklardan ve Yaratılışları gayet muntazam deniz hayvanlarından, hususen bir tanesi bir



milyon yumurtacıkları ile denizleri şenlendiren balıklardan hiçbirisi yoktur ki, Yaratılışıyla ve vazifesiyle ve idare ve iaşesiyle ve tedbir ve terbiyesiyle Yaratanı'na işaret ve Rezzakı'na şehadet etmesin...

...Hem nasıl ki, dağların yüzünde ve karnındaki san'at ile Yaratılmış varlıklar, zeminin her tarafında, her bir canlı tür aynı zamanda, aynı tarzda, yanlışsız, gayet mükemmel ve çabuk yapılmaları ve bir iş bir işe mâni olmadan, diğer türler ile beraber karışık iken karıştırmaksızın icadları, Senin rububiyetinin haşmetini ve hiçbir şey ona ağır gelmeyen kudretinin azametini gösterir. Öyle de, zeminin yüzündeki bütün zihayat mahlukların hadsiz ihtiyaçlarını, hatta çeşitli hastalıklarını, hatta muhtelif zevklerini ve ayrı ayrı iştihalarını tatmin edecek bir surette, dağların yüzlerini ve içlerini muntazam ağaçlar, bitkiler ve madenlerle doldurmak ve muhtaçların hizmetine vermek cihetiyle, Senin rahmetinin hadsiz genişliğine ve hakimiyetinin nihayetsiz enginliğine işaret; ve toprak tabakaları içinde gizli ve karanlık ve karışık bulunduğu halde, bilerek, görerek, şaşırmayarak, intizamla ihtiyaçlara göre verilmeleriyle, Senin herşeye taalluk eden ilminin ihatasına ve her bir şeyi düzenleyen hikmetinin bütün eşyaya şümulüne ve ilaçların hazırlanması ve mâdenî maddelerin bir araya toplanmasıyla, rububiyetinin, rahimane ve kerimane olan tedbir ve idarenin güzelliklerine ve inayetinin ihtiyatlı lütuflarına pek zâhir bir surette işaret ve delalet ederler." (Münacat, Şualar).

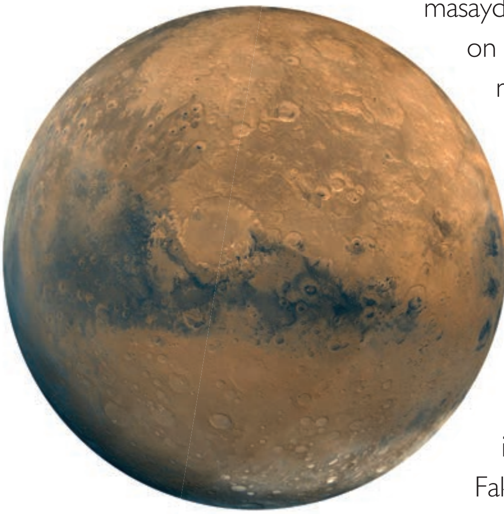
Tabiattaki, bize rutin gözüken işleyişin biz istesek de başaramayacağımız bir mucize olduğunu anlamamız için acaba bozulması mı gerekiyordu? "Bir şeyin kıymeti yokluğunda

Tabiattaki, bize rutin gözüken işleyişin biz istesek de başaramayacağımız bir mucize olduğunu anlamamız için acaba bozulması mı gerekiyor?





anlaşılır." kaidesini keşke Dünyamız için test etmek zorunda kalmasaydık! Bu çok pahalıya mal olan bir tecrübe ve bunu on binlerce (belki yüz binlerce) yıllık insanlık tarihinin önümüze getirdiği tecrübe birikimine rağmen henüz yeni anlıyoruz. Fakat Kâinat kitabının Yaratıcısı Kur'ân kitabında beyan ediyor: "Güneş ve Ay bir hesapla hareket ederler. Yıldızlar ve bitkiler hep secdededirler. Göğü bu ahenkle O yükseltti ve bu ölçüyü koydu ki, siz de ders alıp ölçü dışına taşmayasınız." (Rahman: 5 – 8).



ABD'nin planlarına göre, Güneş sisteminde Dünya dışı hayatların aranabileceği en ümit verici gezegen Mars görülmektedir.

Yani bütün bir Kâinat'ta olduğu gibi yeryüzünde de bütün Yaratılış ve hareketler, Yaratıcı'nın isim ve sıfatları gereği bir ölçü ve denge ile oluyor. Fakat kendimizi içinde bulduğumuz bu harikulâde nizamın anlamını ve değerini derinlemesine hissetmek bir yana, yüzeysel olarak bile üzerinde durmaya değer bulmuyoruz ve sonuçta Dünyayı kendi ellerimizle yaşanmaz hale getirdikten sonradır ki, feryat etmeye başlıyoruz. Bu feryadımızda da bir ibret almışlık ve derinlik olduğunu söylemek zor.

Kâinat'ta başka hayatlar var mı?

Popular Science'ın ele aldığı bir diğer konu, insanın kâinatta başka hayatlar, özellikle de kendisi gibi akıl sahibi varlıklar arayışı ile ilgiliydi. Bu ABD'nin çok ilgi gösterdiği, bununla kalmayıp büyük paralar yatırdığı bir alan. ABD'nin planlarına göre, Güneş sisteminde Dünya dışı hayatların aranabileceği en ümit verici gezegen olarak görülen Mars'a yakında otomatik yüzey araştırma araçlarından oluşan küçük bir filo daha çıkartma yapacak ve Mars toprağının hayat için uygunluğu araştırılacak. Daha sonra gönderilecek diğer misyonlar, toprak örneği getirebilecek araçlar, Mars balonları ve Mars yüzeyini birkaç yıl boyunca araştırabilecek uzun menzilli arazi araçlarından oluşacak. Bütün bu insansız misyonlar Mars üzerinde hayat emaresi bulsun bulmasın, ABD yine

Mars'a yakında otomatik yüzey araştırma araçlarından oluşan küçük bir filo çıkartma yapacak ve Mars toprağının hayat için uygunluğu araştırılacak.







de kırmızı gezegene insan göndermek istiyor. Eğer orada hayat varsa, astronotların misyonu bununla ilgili daha fazla bilgi elde etmek olacak. Eğer hayat yoksa, daha derin kazılar yapılacak ve Mars steril bulunursa insan yerleşimi için hazırlanacak.

Hayat araştırmalarıyla ilgili bir başka önemli hedef, Jüpiter'in uydusu Europa üzerindeki küresel buz örtüsünün altında olduğu sanılan okyanus. Böyle bir okyanusun varolması için, Europa'nın suyu sıcak tutacak ergimiş bir çekirdeğe ve sıcak çıkış kanallarına sahip olması gerekiyor. Dünya'daki böyle menfezlerde değişik hayat formları mevcut. Europa'da bir su hayatı olup olmadığını anlamak için, en az üç kilometre kalınlıkta olduğu sanılan buz kabukta delik açabilecek ve alttaki okyanusa ısı menfezleri araştırmaya yönelik küçük denizaltıları bırakabilecek bir araç gönderilecek.

Mars üzerinde hayat emaresi bulsun bulmasın, ABD yine de kırmızı gezegene insan göndermek istiyor. Eğer orada hayat varsa, astronotların misyonu bununla ilgili daha fazla bilgi elde etmek olacak. Eğer hayat yoksa, daha derin kazılar yapılacak ve Mars steril bulunursa insan yerleşimi için hazırlanacak.



Satürn'ün esrarlı uydusu Titan ise, organik moleküllerce zengin olduğu sanılan yoğun ve karanlık bir atmosfere sahip. Bu yüzden, yeryüzünde hayatın başladığı andaki şartları taşıyabilir. 2004'de Satürn'ün etrafında yörüngeye yerleşen Cassini uzay aracı Titan'ın yüzeyine bir araç indirdi ve Dünya'ya fotoğraflar geldi. Bunu, küçük yer araçlarından oluşan bir Titan yörünge aracı izleyecek. Bütün bu misyonların, Titan'da hayat olmasa bile, hayatın menşeine dair soruları aydınlatması bekleniyor.

Son araştırmalarla, Güneş sistemine yakın yüzden fazla yıldızın etrafında gezegen olduğu belirlendi. Etrafında döndükleri yıldızların ışık banyosunda boğulmuş olan bu gezegenleri görüntüleyebilecek teleskoplar henüz yok (eğer, Güneş'e en yakın





yıldızın etrafında dönen bir gezegende yaşasaydık ve sistemimize oradan baksaydık, mevcut optik teleskoplarla ne Dünya'yı ne de dev gezegen Jüpiter'i görebilirdik). Yüksek hassasiyetli uzay teleskopları Güneş sistemi dışındaki gezegenleri görüntüleyecek ve hayatın var olup olmadığını anlamak amacıyla moleküler ipuçları bulmak için bunların atmosfer spektrumlarını alacaklar. Daha önce dış gezegenlere gönderilmiş olan uzay araçları yolları üzerinde dönüp Dünya'nın yakınından geçerken (Dünya'nın çekiminden faydalanıp hızlanmak için başvurulan bir yöntem) yeryüzündeki hayatın spektral verilerini belirlemiş olduklarından bu yaklaşımın diğer gezegenler için sonuç vereceği sanılıyor. Çünkü Dünya'nın spektral çizgileri klorofil, moleküler oksijen ve metanın varlığını ortaya koyuyor. Bitkiler oksijeni resirküle etmektedirler. Aksi takdirde oksijen toprakla birleşir ve bu yüzden spektrumda moleküler oksijen görülmezdi. Oksijen tarafından süratle tutulan metan ise geviş getiren büyükbaş-küçükbaş hayvanların solunumuyla ve kabarcıklar şeklindeki bataklık gazlarıyla çıkıyor. Eğer benzer spektrumlar bir başka gezegen için bulunursa, bu ABD için önemli bir keşif olacak (Ferris, 2000).

Fakat son zamanlarda yapılan araştırmalar, kâinatın diğer yerlerinde organik moleküllerin, Mars ve benzeri gezegenlerde ise mikrobik veya bakteriyel canlıların bulunabileceğini ve bütün bunların artık normal karşılanması gerektiğini, Dünya üzerindeki hayata gelince, bunun çok istisnaî bir durum olduğunu vurguluyor.

İşte 21. yüzyılda ABD başta olmak üzere gelişmiş ülkelerin ilgi alanına giren ve büyük bütçeler gerektiren bazı soru işaretleri bunlar. Toplum katmanlarının da popüler bilim yoluyla bu tür konulara merak duyması çok güzel. Ümit ederiz ki, modern bilim ve teknoloji, onu yapan ve uygulayan, Yaratıcı'ya saygılı insanlar vasıtasıyla, toplumlarda da ilâhî bir heyecan meydana getirsin, insanların marifet ufkunu genişletsin, hayatı veren,



Ümit ederiz ki, modern bilim ve teknoloji, Yaratıcı'ya saygılı insanlar vasıtasıyla, toplumlarda ilâhî bir heyecan meydana getirsin.



galaksilerden hücrelerimizdeki atomaltı parçacıklara kadar her yerde, her şeye, her lahza hükmeden Allah'a karşı kulluk şuurumuzu uyandırsın, saygı ve sevgimizi artırsın, böylece Yaratılıştan kastolunan murad-ı ilâhî hâsıl olsun.

Fakat yukarıda sözünü ettiğimiz bütün bu Dünya ötesi projeler, bunları gerçekleştirenlerin zihnindeki ve kalbindeki çelişkiyi göstermiyor mu?!.. Dünya'yı her birimizde hayranlık uyandıracak ölçüde imar eden, uzayı fetheden, başka gezegenleri keşfetmeye giden insan önce yeryüzünde tecelli eden rahmaniyete saygı ve uyum göstermeli değil mi? Önce Dünya üzerindeki hayatı korumalı değil mi? Dünya dışı bir gezegende, örneğin Mars'ta muhtemel bir bakteri varlığı düşüncesi bile bilim adamlarını heyecanlandırıyor. Hâlbuki bu Dünya'da hayatı, milyonlarca canlı türünü ve kendimizi hazır bulduk. Neden Dünya üzerindeki hayat sahibi varlıklar bizde bu denli hassasiyet ve heyecan uyandırmıyor? Kâinat, hayat ve insan ile ilgili bilgilerimizin çoğalması Cenab-ı Hakk'a karşı inancımızın ve saygımızın artmasına vesile olmalı iken, düşüncelerimizi nasıl oluyor da bu denli çarpıklaştırıyor? Neden sürekli dışa dönük bir düşünce dünyasına sahibiz ve neden kendi içimize dönemiyoruz? Neden Dünya'daki hayatların kıymetini bilmiyoruz, umursamıyoruz ve Dünya'yı terkedip uzayda hayat arıyoruz? Neden tabiat aracılığıyla bize ulaşan ve bizim asla kendi başımıza başaramayacağımız hizmetlerin (soluduğumuz hava, içtiğimiz su, tükettiğimiz gıda maddeleri) üzerinde düşünmüyoruz? "Yeryüzündeki hayatı bırakıp, hatta o hayata kastedip ve Dünyayı yaşanmaz hâle getirip hayat aramaya nereye gidiyorsunuz? Önce burayı bir görsenize, önce evinize, ev arkadaşlarınıza ve ev sahibinize saygılı olsanıza!" demezler mi insana?

Kaynaklar

Ferris, T., 2000 - Personal: Human seeks alien. Popular Science, January.

Raeburn, P., 2000 - Home wreckers. Popular Science, January,.





DÜNYANIN FÂNİ CENNETLERİ

Hans – Joachim Pachur, yılda bir veya iki defa Berlin botanik bahçesinin karşısındaki konforlu bürosundan ayrılır, bahçelerden taşıp sokakları gölgeleyen envai çeşit ağaç ve çiçeği terk eder ve Libya'ya doğru uçar. Trablus'ta bir araya geldiği meslektaşlarıyla çöl yolculuğu için hazırlıklara girişir. Berlin'deki Açık Üniversite'de coğrafyacı olarak çalışan Pachur, son çeyrek asırdan beri Sahra'da araştırmalar yapmaktadır. Çölde haftalar boyu kullanacakları suyu da yanlarında götüren ekip, yatak ve temiz gıda gibi hayatın konforlu yanlarını unutmak zorundadır.

Fakat bir zamanlar burada, Sahra'nın büyük bir bölümünde su vardı. Mart 1999'da Pachur, Libya'nın güneybatısındaki Murzuk kumullarında timsah, su aygırı, fil ve ceylan kemikleri, ayrıca rüzgâr etkisiyle şekillenmiş eski göl tabanı tortulları buldu. Bunlar, bölgede geçmişte tatlı su kaynaklarının yaygın olduğunu gösteriyordu. Pachur yıllar önce de kuzey Sudan'da oldukça büyük bir gölün izlerini tesbit etmiş, bugün tamamen çöl durumundaki yüzlerce kilometre mesafeyi katedip doğuda, yukarı Nil'e birleşen bir nehrin yatağını bulmuş, ayrıca





Günümüzden yaklaşık 6.000 yıl önce Sahra da iklim değişmeye başlıyor ve birkaç yüz yıl zarfında ABD büyüklüğünde verimli bir bölge yeryüzünün en sert, en kıraç, hayata en uzak yerlerinden biri haline geliyordu.



Akdeniz'in 1000 kilometre güneyindeki Tibesti Dağları'ndan doğup Sahra'yı tam merkezinden kat ederek denize dökülen diğer nehirlerin izlerini de keşfetmişti. Bugün bu bölge yılda yarım santimetreden daha az yağış almaktadır.

Günümüzden yaklaşık 9.000 ila 6.000 yıl öncesi arasında bu kayıp nehirler boyunca, muhtemelen zürafalar akasya ağaçlarının yapraklarıyla besleniyor, filler bol su buluyor, su aygırları çamur banyosu yapıyordu. Burada insanlar da yaşıyordu. Küçük köyler şeklinde yerleşik hayata geçmeye başlayan bu topluluklar akdarı ve süpürgedarısı ekiyor, koyun – sığır yetiştiriyor, avcılık ve balıkçılık yapıyorlardı. Pachur, Sahra'nın o dönemde cennet gibi olduğunu düşünüyor. Murzuk'un batısındaki veya Mısır'ın güneybatısında Gilf Kebir yaylasındaki kayalıklar üzerine Sahra halkı hayatlarından sahneler resmetmiş ve oymalar yapmışlar. Kendilerini sığır güderken, avcılık yaparken, dinlenirken tasvir etmişler. Bunlar da bölgenin binlerce yıl önceki farklı durumu hakkında önemli bilgiler veriyor.

Günümüzden yaklaşık 9.000 ila 6.000 yıl öncesi arasında muhtemelen zürafalar akasya ağaçlarının yapraklarıyla besleniyor, filler bol su buluyor, su aygırları çamur banyosu yapıyordu. Burada insanlar da yaşıyordu.

Değişen sahneler

Fakat daha sonra, yaklaşık 6.000 yıl önce iklim değişmeye başlıyor ve birkaç yüz yıl zarfında ABD büyüklüğünde verimli bir bölge yeryüzünün en







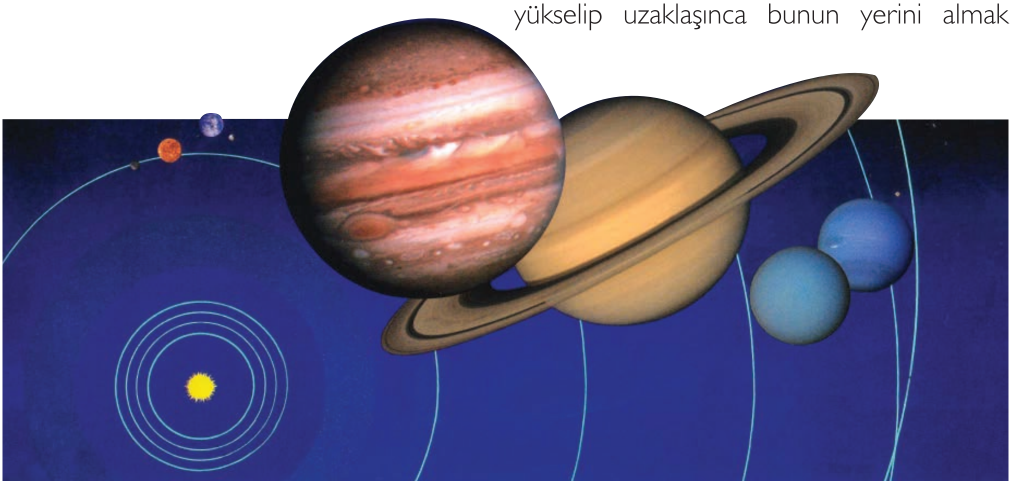
sert, en kıraç, hayata en uzak yerlerinden biri haline geliyor. Sahra halkı burayı terk etmek zorunda kalıyor. Birçoğu doğuya, kendilerine en yakın su kaynağı durumundaki Nil vadisine göç ediyor. Bazı arkeologlara göre bu göç 5.000 yıldan biraz daha fazla bir zaman önce Mısır'da firavunların yükselişini tetikleyen gelişme oluyor.

Potsdam'daki İklim Etkileri Araştırma Enstitüsü'nden teorik iklim bilimciler Martin Claussen ve Claudia Kubatzki, çölleşme prosesini bilgisayar ortamında simüle ettiler. Buna göre, Jüpiter'in ve Venüs'ün çekim kuvvetleri Dünya'ya tesir ediyor ve gezegenin kendi ekseni üzerinde değişen derecelerde eğilmesine yolaçıyor. Bildiğimiz gibi, eğiklik, mevsimlerin oluşmasını sağlar: kuzey yarımküre Güneş'e doğru eğildiğinde burada yaz olur. Bu dönemde Güneş'in zeniti (en yüksek noktası) Yengeç Dönencesi'ne kadar kuzeye ulaşır. Yengeç Dönencesi ise bugün bu bölgede Gilf Kebir'den ve Murzuk'un güney kenarından geçmektedir. 23,5 derecelik bu enlem, Dünyanın dönme ekseninin bugünkü eğiklik derecesidir. Fakat 41 bin yıllık devr-i daimler boyunca eğiklik ve dönence 24,5 derece ile 22,1 derece arasında değişmektedir.

Teoriye göre, en yakın zamandaki buzul tabakaları Kanada ve Avrasya'dan yaklaşık 17 bin yıl önce çekilmeye başladı, çünkü bu dönemde kuzey yarımküre yaz mevsiminde buzulların erimesine yol açacak kadar fazla güneş ışığı almaya başlamıştı.

Jüpiter ve Venüs'ün tesiriyle Dünya'nın dönme ekseni böyle değişirken, Güneş ve Ay da, bir topaç gibi yalpalamasına yol açar; bu ise, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi üzerinde Güneş'e en yakın olduğu zamanı ve yeri (perihelion nokta) değiştirir. Bu iki devr-i daim ve bunlarla birlikte yörüngenin şeklindeki yavaş düzensizlikler, güneş ışığının belli bir mevsimde belli bir enlem üzerine ne kadar düşeceğini belirler. Bunlara "Milankoviç devr-i daimleri" denir. 1930'larda Milutin Milankoviç böyle düzenli şekilde oluşan değişimleri Dünya ikliminin buzul çağlarına girip çıkma sebebi olarak açıklamaya çalışmıştı. Bu teoriye göre, en yakın zamandaki buzul tabakaları Kanada ve Avrasya'dan yaklaşık 17 bin yıl önce çekilmeye başladı, çünkü bu dönemde kuzey yarımküre yaz mevsiminde buzulların erimesine yol açacak kadar fazla güneş ışığı almaya başlamıştı.

Yaklaşık 9000 yıl önce, Güneş'in kuzeyde çizdiği eğri en yüksek noktaya ulaşıyordu; iklim bilimcilerin, "Holosen Optimumu" olarak adlandırdığı bu dönemde dönme ekseninin eğikliği bugünkünden daha fazla olup 24 derece civarındaydı ve perihelion Temmuz ayındaydı. Sonuçta her iki faktör de özellikle sıcak kuzey yazları ve daha yeşil bir Sahra anlamına geliyordu. Buzul çağı boyunca Sahra bir çöldü. Fakat yazlar daha sıcak olunca aynı zamanda daha nemli oldu. Yaz boyunca Afrika yanı başındaki Atlas okyanusundan daha fazla ısınır ve bu sıcaklık farkı musonlara yol açar. Kara üzerindeki sıcak hava yükselip uzaklaşınca bunun yerini almak







Kuvvetli muson yağmurları neticesinde bir zamanlar Sahra çiçek bahçesi gibiydi.

üzere nemli rüzgârlar Gine körfezinden kuzeydoğuya doğru eser. Daha sıcak yazlar kuzeydeki Sahra'ya daha fazla yağmur götüren daha kuvvetli muson demektir. İşte Sahra bu şekilde bir zamanlar bir çiçek bahçesi haline geldi.

Tabiatı modellemenin zorluğu

Bitki örtüsünün ihtiyaç duyduğu yağış -sebepler açısından- yine bizzat bitki örtüsüyle sağlanır. Bir uydu fotoğrafında, bitkiyle kaplı bir bölge çölden daha koyu gözükür; Sahra çölü ise kutup buzullarından sonra yeryüzündeki en parlak yer olarak görünür. Burası, aldığı güneş ışığının %40 kadarını yansıtır ve kalanın büyük kısmını bulutsuz gökyüzünden uzaya geri gönderir. Sahra çölü orada yaşayan canlıları pişirecek kadar sıcak ise de, atmosfer için soğuk bir kaynaktır; çoğu zaman hava akımları yükseklere ulaşır ve gücünü kaybeder, kuru bir yüksek basınç bölgesi meydana gelir. Fakat hatırı sayılır bir bitki örtüsü varsa, durum çok farklı olur: Koyu ve karanlık zemin daha fazla güneş ışığını absorbe eder, bitkilerin üstündeki atmosfer ısınır ve sıcak hava yükselir. Bu durum bulut ve yağmur oluşumu için gereklidir.



Önceden gerekli olan diğer şey tabii ki sudur. Bitkiyle kaplı zemin çöl kumundan daima daha nemlidir. Nemli toprak güneş ışığını absorbe ettiğinde su buharlaşır ve atmosferde havanın yukarıya yükselmesi için gerekli enerjiyi serbest bırakarak yükselir ve tekrar kondanse olur (yoğunlaşıp tekrar su formuna geçer), böylece bulut oluşur. Bulutlar yağmur olarak tekrar toprağa döner. Havanın yukarıya yükselişi musonu destekler ve peşinde daha çok nem sürükler. Bu, kendini takviye ederek devr-i daim yapan bir "pozitif geri besleme"dir. Bitki örtüsü kalınlaştıkça bu alan daha nemli hale geleceğinden daha fazla yağışa yol açar, bu da bitki örtüsünün daha da kalınlaşmasını netice verir.

Claussen ve meslektaşları bu pozitif geri beslemeyi de içine alan bir model geliştirdiler. Bunun saatini 9.000 yıl öncesine, geriye aldılar ve Milankoviç'in belirlediği güneş ışığının yeryüzündeki dağılımını da bu bölge için göz önüne alarak saati çalıştırdılar. Sonuçta ortaya bir Sahra savanası çıktı. Gölleri ve nehirleri dolduracak kadar yağmur, filleri ve zürafaları besleyecek kadar yeşillik ve ağaç demekti bu. Claussen modeli çalıştırmaya devam etti. Pozitif geri besleme tersine işlemeye başladı. Altı bin yıl önce Dünya'nın dönme ekseni önceki döneme göre





daha az eğik hale gelmeye ve bugünkü açıya yaklaşmaya başladı. Perihelion kuzey yazından kışa doğru yönelmeye başladı. Kuzey yazları daha serin, Afrika musonu biraz daha zayıf, savanadaki bitki örtüsü ise daha seyrek olmaya yüz tuttu. Bütün bunlar çok tedricî oluyordu; yörünge devirleri çok ince işliyordu. Fakat Claussen'in modeline göre 5.500 yıl önce sistem bir eşikten geçti: Sahra'daki bitki örtüsünün belli bir bölümü yok oldu, çıplak alanlar genişledi, yağışlar çok azaldı, çölleşme önü alınamayacak şekilde yayıldı. Baş aşağı yuvarlanma gibiydi bu. Birkaç yüzyıl içinde serin ve nemli toprak kuma dönüşmüştü. Claussen, "Bölge insanları, bir saatin parçalarının birbirine bağlı çalışması gibi kapsamlı bir işleyişin sonuçlarını yaşamış olabilir. Bu, Jüpiter ile akasya ağaçlarını, Dünya'nın dönme eksenindeki eğilme ile yaz musonlarını ve çöl kumunun parlaklığını birbirine bağlayan dişli çarklar gibi bir işleyişe benziyor. Çarklar döndü ve Sahra'nın manzarasını alıp bu insanlardan uzaklara taşıdı. Bütün bunlar çok hızlı oldu, kültürel hafızanın sınırları içinde kalan bir zaman aralığında" diyor. Bu ifadeler Kur'anı Kerim'deki "Güneş ve Ay bir hesap iledir. Yıldız ve ağaç secde ederler" (Rahman, 56) ayetini hatırlatmıyor mu? Yıldız ve ağacın birlikte zikredilmesi bizim anlayamadığımız, bizi aşan mânâlarının yanı





Çölü terk eden Sahra insanları Nil Vadisi'ne göç ederken bu yeni tarım anlayışlarını, organize olmuş, hiyerarşik toplum modellerini de beraberlerinde götürdüler.

sıra, bütün varlığın aynı ilim, hikmet ve kudret eli tarafından Yaratıldığını, büyük-küçük fark etmeksizin tevhid sırrının bütün eşya ve hadiseler için geçerli olduğunu gösterdiği gibi, bunların bir sistemin birbirine bağlı çarklarının işleyişi gibi işlediği, hakikatini de ihtar ediyor. İşte Kur'an'ın ifadelerinden 1400 küsur yıl sonra, bir bilim adamı Jüpiter gezegeni ile akasya ağaçları arasındaki tevhidi münasebeti müşahedeleri sonucunda belki kendine göre biraz felsefî bir espri içinde böyle dile getiriyor.

Arkeologlar son yirmi yılda Sahra'da, özellikle de Mısır'da bir hayli kazı yaptılar. Nil'in Sudan sınırından 100 kilometre kadar batısındaki Nabta'da, 5.000 ila 6.000 yıl öncesi arasında mevsimlik bir göl kıyısı boyunca yerleşik hayat sürmüş küçük bir yerleşimin kalıntılarını buldular. Daha kuzeyde, Nil'in 200 kilometre kadar batısındaki Farafra Vahası'nda ise, Sahra'nın yeşil günlerinden kalma bir başka göl kıyısı yerleşiminin kalıntıları keşfedildi. Burada yaşamış insanlar koyun, keçi, sığır, belki deve kuşu yetiştiriyorlardı. Temelleri taştan olan evler, ocaklar inşa ediyor, göl kıyısında yetişen yabanî süpürge darısı ile akdarının kültür tarımını yapmaya başlıyorlardı.



Çölü terk eden Sahra insanları Nil Vadisi'ne göç ederken bu yeni tarım anlayışlarını, organize olmuş, hiyerarşik toplum modellerini de beraberlerinde götürdüler. Farfara'daki kazılarda bulunan çakmaktaşından yapılmış bıçak ve diğer bazı aletlerin Nil boyunca daha sonraki zamanlarda yeniden ortaya çıkması belli bir bilgi transferi olduğunu gösteriyor. Arkeologlara göre kültür tarımcılığının Nil'e batıdan geldiği anlaşılıyor. Çünkü bunlar Nil'deki o günün geleneklerinden tamamen farklıydı.

Bugün

Bugün Mısır ve Libya'da insanlar büyük kitleler halinde Farafra ve diğer vahalara dönmüş bulunuyorlar. Bugün Sahra'nın yeşil olduğu zamanlardan kalma yeraltı sularını toplayan ve insanların hizmetine sunan üç yüz metrelik kuyularla bir bakıma geçmişi yaşıyorlar. Trablus ve Libya'nın Akdeniz kıyısındaki diğer şehirleri, 400 kilometre güneydeki vahalardan su alıyorlar. Dev boru hatlarından biri, Pachur'un eski nehirlerinden birinin yolunu izliyor. Bazı vahalarda, fosil yeraltı suları geniş alanları sulamakta kullanılıyor. Farafra civarındaki bölgede bugün süpürge darısı yerine buğday yetiştiriliyor. Bu tarlaların yeşilliği artık geçmişteki musonları getirecek kadar güçlü değil. Şayet Milankoviç'in saati doğruysa, Sahra'nın tekrar yeşillenmesinden önce bir başka buzul çağı geçirmemiz gerekecek. Fakat bu tarifeyi hemen kabul etmek zorunda değiliz. Bir veya iki yüzyıl sonra eğer kıyamet kopmazsa, bugün karbondioksid ve diğer sera gazlarının yol açtığı küresel ısınma sonucu, Dünya'nın dönme eksenindeki eğilme ve yalpalamanın Holosen ortasında sebep olduğu şekilde muson yine harekete geçebilir. Claussen,

Bugün Mısır ve Libya'da insanlar büyük kitleler halinde Farafra ve diğer vahalara dönmüş bulunuyorlar.





modelinde bunu tahmin ediyor ve yaptığı simülasyon şu mesajı veriyor: Dünya'nın iklimlerindeki geri beslemeler geçmişte insan topluluklarının büyük ölçüde bozulup dağılmasına sebebiyet veren ani ve önemli iklim değişikliklerine yol açtı, ve biz bugün gelecekte bizi hangi değişikliklerin beklediğini bilemiyoruz.

Neticede görüyoruz ki, Kudret kalemi Kâinat kitabının Yeryüzü sahifesinin üzerine de sürekli olarak yazıyor, siliyor ve değiştiriyor. Bu da âlemde her şeyin ve her şeyin kendisine musahhar kılındığı insanın faniliğini bir defa daha hatırlatıyor. Sahra çölünün serüveni, Kur'ân'da anlatılan kıssada olduğu gibi, kimsenin bahçesinin güzelliğine aldanmaması, bunu kendisinden bilmemesi, "benim bahçeme hiçbir şey olmaz" şımarıklığına yeltenmemesi gerektiğini ihtar ediyor. Bir zamanlar bir yerlerde birileri de bir hayat yaşadı, tıpkı bugün bizim yaşadığımız gibi. Fakat bugün onlardan hiçbir ses ve hareket yok. Evet, her şey fani, her şey ölümlü. Sadece O Baki.

Ebedî ve Hakiki Sevgiliyi anlatan bir büyüğün dediği gibi: El-Bâki hûve-l Bâki!

Kaynaklar

Kunzig, R. 2000 - Exit from Eden. Discover, January. Vol. 21, No. 1. New York.



Neticede görüyoruz ki, Kudret kalemi kâinat kitabının Yeryüzü sahifesinin üzerine sürekli olarak yazıyor, siliyor ve değiştiriyor. Evet, her şey fani, her şey ölümlü. Sadece O Baki. El-Bâki hûve-l Bâki!

ÇOK ÖZEL BİR GEZEGEN

Bir an için, dönmemek üzere Dünya'dan uzaklaştığımızı ve Kâinat'ın derinliklerine doğru yol aldığımızı varsayalım. Yolculuğumuz sırasında, hayatın Dünya'daki gibi kompleks organizmalarla temsil edildiği bir gezegenle karşılaşmadığımız sürece -ki Kâinat'ı tanıdığımız kadarıyla bu normaldir-, bu ihtimalin giderek azaldığını düşünürüz. Bu durumda ülfet perdesi ortadan kalkar; Dünyanın ne kadar kıymetli, eşi bulunmayan ve Kâinat'taki fizikî entropiye meydan okuyan (bildiğimiz) tek yer olduğunu bir defa daha ve de daha derinlemesine fark ederiz.

Tam bu ümitsizlik ruh hali içindeyken, varsayalım ki, karşımıza mavi bir gezegen çıkar. Yaklaştığımızda, üzerinde denizler, ormanlar, ırmaklar ve hareket eden varlıklar görürüz. İndiğimizde buradaki yerçekiminin, havanın, suların, meyvelerin, tahılların, hayvanların bize hitap edecek tarzda Yaratıldığını anlarız. "Dünya'ya ne kadar da benziyor!" deriz. Bu ne kadarlık bir ihtimaldir? Çok küçük ve neredeyse "sıfır" değil mi?

Sonsuz ilim ve kudret Sahibi olan Yaratıcı dilerse, Kâinat'ı Dünya gibi gezegenlerle doldurur belki de Yaratmıştır, O'nun takdirini bilemeyiz. Fakat Dünya'nın tesadüfle izah edilemeyecek



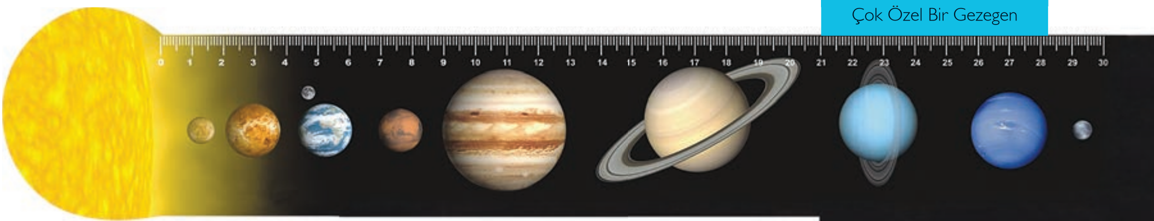


Sonsuz ilim ve kudret Sahibi olan Rabbimiz Dünya'yı tesadüfle izah edilemeyecek çok hassas ölçülerde Yaratmıştır.

ve Yaratıcı Rabbi görüyor gibi vicdanımıza duyuracak kadar çok hassas ölçülerde Yaratılmış olmasıdır böyle bir ikinci gezegenle karşılaşma ihtimalinin çok az olduğunu bize düşündürten.

Aslında, Kâinat yolculuğumuzda neyle karşılaşırsak karşılaşalım, her şeyde bir hikmet, üzerinde düşünülmesi gereken belli gayeye matuf bir tasarruf olduğuna inandığımızdan, bunları sadece insanın merak, keşif, muhakeme ve istifade kabiliyetine hitap eden ilâhî sıfat ve fiillerin cilveleri olarak temaşa eder, anlamaya çalışırız. Bu kudret ve hikmet karşısında, kendimizi güvende hissederiz. İnancımız pekişir ve insan olarak Yaratılma bahtiyarlığımıza şükrederiz. Kâinat'ın her noktasına her an hükmeden biri olduğuna ve O'nu da çok merhametli olmasıyla tanıdığımıza göre, korkulacak bir durum yoktur (diğer yandan, Kâinat'ta karşılaşacağımız her nesne ve hadiseye bu inanç ve rahatlık içinde bakmak, bunları analitik ve bilimsel bir şekilde anlamamız gerektiği gerçeğini ortadan kaldırmaz. Böyle bir gayret hem insan olma sorumluluğumuzun, hem de kulluğumuzun gereğidir.





"Dünya" denilen mucize

Belki Batı'daki Dünya dışı hayat araştırmalarının (exobiology) temelinde tamamen yukarıdaki gibi, inanan insana ait bir bakış yok. Fakat bu tip araştırmalar oradaki bilim adamlarını da düşüncelere sevk ediyor, fizik-metafizik sınırında dolaştırıyor.

Washington Üniversitesi'nden iki profesör, paleontolog Peter Ward ile uzay bilimci Donald Brownlee yazdıkları "Dünya: nadirattan bir parça" (Rare Earth) isimli kitaplarında, 60'lı yıllardan beri kabul edilegelen hipotezlere karşı yeni bir düşünce ortaya koyuyorlar. Ward ve Brownlee'ye göre Dünya, kompleks bir hayatın ortaya çıkması için gerekli bütün unsurları bünyesinde toplayan bir Adn Cenneti (Ward & Brownlee, 2000).

Kâinat'ta gözlenen çeşitli ortamların hayat için çok elverişsiz olduğunu belirten yazarlar, Güneş sistemimizin orijinal olduğunun altını çiziyor ve Yerküre'yi Samanyolu Galaksisi içinde özel bir duruma sahip olarak gözlemliyorlar: "Güneş sistemimiz özel, hatta müstesna niteliklere sahip. Güneş de çok nadir rastlanan bir yıldız. Diğer yıldızların %95'inden daha masif ve milyarlarca yıldan beri istikrarını koruduğundan, çevresinde yaşanabilecek bir bölge oluşmuş."

Yerküre'nin bir diğer özelliği, Güneş sisteminde hayat için en uygun yerde bulunuyor olması. Güneş'e, kaynayan Venüs gibi ne çok yakın, soğuk Mars gibi ne çok uzak. Eğer Dünya Güneş'e çok yakın olmuş olsaydı, dönme ekseni değişecekti ve bir yüzü sadece çok seyrek olarak aydınlanacak, sonunda donacaktı. Veya tam tersine, eğer Güneş sisteminin dış sınırında bulunsaydı, aralıksız olarak meteorit ve asteorid bombardımanına uğrayacaktı. Her iki durumda da hayat için uygun bir ortam meydana gelmeyecekti. "Dahası, Samanyolu'nun çok sakin





Dünya eğer, yıldızların daha yoğun olduğu bir yerde bulunsaydı, bir süpernova patlamasıyla yok olur veya bir kara delik tarafından yutulurdu"



bir bölgesinde bulunuyoruz; Galaksi'nin merkezinden 25 bin ışık yılı uzaklıktayız. Eğer, yıldızların daha yoğun olduğu bir yerde bulunsaydı, Dünya bir süpernova patlamasıyla yok olur veya bir karadelik tarafından yutulurdu." diyor iki bilim adamı.

Dünya'nın müstesna ve nadir bir gezegen olduğunu gösteren bir başka faktör Jüpiter. Ward ve Brownlee'ye göre Jüpiter, kuyruklu yıldızları tuzağına düşüren bir avcı, yüksek çekim gücüne sahip bir sifon gibi davranıyor. Böylece Güneş sistemini, Dünya'ya çarpabilecek gökcisimlerinin büyük kısmından temizliyor. Ward, "Durum daha da kötü olabilirdi. Jüpiter ve diğer dev gezegenler bunları yutmasaydı veya uzak uzaya fırlatmasıydı, Dünya'nın maruz kalacağı çarpışma sayısı 10 bin kat daha fazla olabilirdi. Şu an için, bulabileceğimiz en iyi Jüpiter bizimkidir." diyor.

Hayatın bir gezegen üstünde -sebebler açısından- ortaya çıkabilmesi için, istikrarlı bir dönme ekseninin bulunması gerekir. Dünya'nın durumu bu ve bu da Ay ile oluyor. "Ay'ın varlığı Yerküre'ye genel olarak kararlı bir eksen sağlamıştır. Uydusu olmayan diğer gezegenler ise sanki düzensizce yuvarlanmaktadır ve bu da hayatın ortaya çıkma sebepleri açısından elverişsiz bir

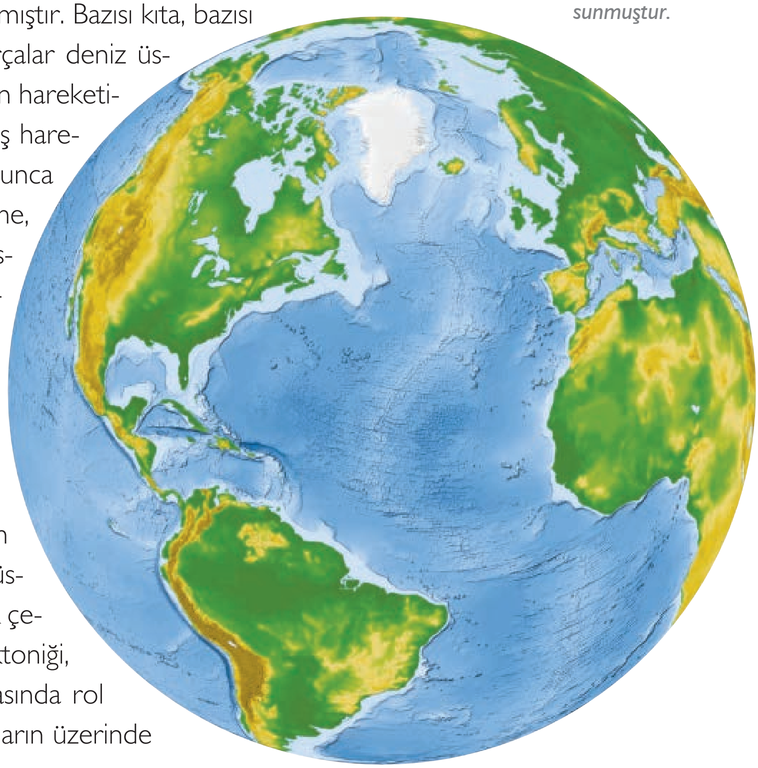


durum meydana getirmektedir." tespitinde bulunuyor Donald Brownlee.

Dünya'nın stabilitesinde Ay şüphesiz önemli bir rol oynuyor, fakat bundan, bütün Kâinat için geçerli bir model çıkarmak mümkün mü? Paris Gözlemevi'nden uzay bilimci Jacques Laskar şunları söylüyor: "Dünya'nın, uydusuna göre durumu çok özel. Hayat taşıyan bir Dünya için Ay'ın varlığı zorunludur; fakat her şey, gezegenler sisteminin düzen ve yerleşimine bağlıdır. Gelecekte keşfedeceğimiz Dünyalar, Aylı veya Aysız olsun, hayatın varlığı için mutlaka istikrarlı olmalıdırlar."

Diğer yandan, Peter Ward'a göre levha tektoniğinin Yerküre'de hayatın gelişmesinde önemli bir vazifesi var. Güneş sistemindeki diğer hiçbir gezegende meydana gelmeyen levha tektoniği yerkabuğunun jeodinamiğini açıklamaktadır. Dünya-nın soğuyup taşlaşan en dışındaki kabuk kısım (litosfer = taşküre) sıcaklığı halen yüksek iç kısımlardan gelen basınçla kırılmış ve on bir büyük parçaya ayrılmıştır. Bazısı kıta, bazısı okyanus kabuğu olan bu parçalar deniz üstünde yüzen tahta parçalarının hareketine benzer şekilde yavaş yavaş hareket etmekte ve sınırları boyunca ya dalma-batma, ya üzerleme, ya da çarpışma aktivitesi göstermektedir. İşte bu aktiviteler sırasında kıtalar yılda birkaç santimetre hızla hareket etmekte ve jeolojik zaman ölçeğinde farklı enlemlere geçmektedir. Böylece farklı coğrafya, iklim ve ekosistem ortamları hazırlanmış, kıtalar üstünde çok zengin bir biyolojik çeşitlilik Yaratılmıştır. Levha tektoniği, kıta ve dağların ortaya çıkmasında rol oynamış, Yaratıcı kudret bunların üzerinde

Levha tektoniği, kıta ve dağların ortaya çıkmasına yol açmış, Yaratıcı kudret bunların üzerinde hayvan ve bitki topluluklarına sayısız ekolojik hayat alanı sunmuştur.







hayvan ve bitki topluluklarına sayısız ekolojik hayat alanı sunmuştur. Yerkabuğundaki iç hareketlere sıcaklığın düzenlenmesi ve fazla karbonun yeniden devr-i daime girmesi sürecinde rol verilmiştir. Bu yolla, sera etkisi iyi zamanda iyi bir seviyeye ulaştırılmıştır.

İki araştırmacının geliştirdiği hipoteze göre, Dünya'ya has istisnaî şartlar kompleks canlıların yaşaması için gerekli optimum özellikleri taşımaktadır. Böylece Kâinat'ta teknoloji uygarlıklarının var olma ihtimali giderek azalmaktadır. Bu son düşünce bilim camiası tarafından da giderek daha geniş ölçüde paylaşılıyor. Peter Ward, "Yıllar geçtikçe, Kâinat'ta yalnız olduğumuz yolundaki düşüncemiz kuvvetleniyor. Her ne kadar Güneş sistemi dışında yeni gezegenler keşfedilmesi yeni ufuklar açtıysa da, bunlarda bizdeki gibi kompleks canlılar, yani bir hayvan hayatı bulunması ihtimali çok düşük. Olsa olsa belki mikrobik düzeyde bir hayat ihtimalinden söz edilebilir. Dünyadan çok farklı çevre şartlarında hayatın daha kompleks formlarla temsil edilmesi mümkün olamaz" diyor ve ekliyor: "Uluslararası Uzay Yolculuğu Akademisi'ne bağlı SETI (Search for ET Intelligence = Dünya dışında zeki varlıkların araştırılması) Komitesi'nin çalışmaları durdurulsun, demiyorum. Fakat bu amaçla yapılanların bir para kaybı anlamına gelmediğini iddia etmek de giderek zorlaşıyor."

İki araştırmacının geliştirdiği hipoteze göre, Dünya'ya has istisnaî şartlar kompleks canlıların yaşaması için gerekli optimum özellikleri sağlamaktadır. Böylece Kâinat'ta teknoloji uygarlıklarının var olma ihtimali giderek azalmaktadır.

Ward ve Brownlee, bir ucu sürekli açık kalmaya mahkûm böyle bir konuda iki bilim adamı olarak bir şeyi anlamaya çalışıyorlar, ispat etmeye değil. Tabii, özellikle ABD ve Avrupa'da Dünya dışı hayat ve zekâ araştırmalarına küçümsenmeyecek bütçeler ayrılması ve kesin bir şey söylemenin güç olması konuyu tartışılır hale getiriyor. Meselâ, Mars'tan koparak Dünya'ya düşmüş meteoritlerin mikroskobik incelemelerinde görülen solucan şekilli oluşumların, NASA'nın 1996 yılında büyük gürültülerle iddia ettiği gibi (bu iddialarla ABD Kongresi'nden büyük



fonlar koparmışlardı) bakteri faaliyetiyle oluşmuş yapılar veya mikrobiyal fosiller olmadığı daha sonra anlaşılmıştı. Bu mineral oluşumlar elektron mikroskobuyla incelendiğinde görülen mikro yapıların, hayata izin vermeyecek ölçüde çok yüksek sıcaklık şartlarında meydana geldiği belirlenmişti (Achenbach, 2000). Kaldı ki, Ward ve Brownlee'nin de belirttiği gibi, diğer gezegenlerde çok ekstrem şartlar altında (yüksek sıcaklık, yüksek basınç, oksijen yokluğu) mikrobik canlılar Yaratılmış olsa bile, bu ayrı birşeydir, çok hücreli canlıların, entegre organ sistemlerine ve belli davranışlara sahip hayvan gibi kompleks canlıların, ve insan gibi çok özel, mucizevî bir canlının Yaratılmış olması ayrı birşeydir.

Kudreti Sonsuz'a, O'nu görüyor gibi iman ve kulluk etmemiz, en önemlisi, bu mülahazalarımızın diri kalması için vicdanımızda bu terkibi yapmaya çalışmamız gerekiyor. Kâinattan Halik'ını soran bir seyyahın müşahede ve tespitleri de bunu söylemiyor mu?

Kâinat'tan Hâlik'ını soran seyyah

Sonuç itibariyle, önemli olan nokta, "Dünya dışında hayatla, hem de Dünya'dakine benzer bir hayatla karşılaşma düşüncesinin bizi neden hayrete düşürüp heyecanlandırdığı?" sorusuna nasıl bir cevap vereceğimizdir. Yazının başında kurguladığımız yolculuğu tersinden düşünelim: hiçbir gezegende yaşamamış ve hiçbir canlı gezegenle karşılaşmamış biri olarak Kâinat'ın öbür ucundan yola çıksak ve ışık hızıyla dolaşsak, birkaç milyar yıl sonra Dünya ve üzerinde yaşayanlarla karşılaşsak ne hissederiz? Burasının mucizevî bir yer olduğunu söyleriz. Aslında bunu söylemek için bu yolculuğu hayalen yapmak yeterli ve her birimiz bunu, üzerinde yaşadığımız Dünya için hem de sık sık yapmalıyız. Merak ve hayret duygumuzun canlı tutulması, marifet ufkumuzun genişlemesi, her sabah Güneş'i üstümüze doğduran, her an kalbimizi çalıştıran, her





lahza ciğerlerimizi oksijenle dolduran merhamet sahibi Kudreti Sonsuz'a, O'nu görüyor gibi iman ve kulluk etmemiz, en önemlisi, bu mülahazalarımızın diri kalması için vicdanımızda bu terkibi yapmaya çalışmamız gerekiyor. Kâinattan Halik'ını soran bir seyyahın müşahede ve tespitleri de bunu söylemiyor mu?

"Evet, bu Dünya memleketine ve misafirhanesine gelen her bir misafir, gözünü açıp baktıkça gördüğü, gayet keremkârane bir ziyafetgâh, gayet san'atkârane bir teşhirgâh, gayet haşmetkârane bir ordugâh ve talimgâh, gayet hayretkârane ve şevkengizane bir seyrangâh ve temaşagâh, gayet mânidârane ve hikmetperverane bir mütalâagâh olan bu güzel misafirhanenin Sahibi'ni ve bu kitab-ı kebirin Müellifi'ni ve bu muhteşem memleketin Sultanı'nı tanımak ve bilmek için şiddetle merak ederken; en başta göklerin nur yaldızı ile yazılan güzel yüzü görünür: "Bana bak, aradığını sana bildireceğim!" der. O da bakar görür ki: Bir kısmı, arzımızdan bin defa büyük ve o büyüklerden bir kısmı top güllesinden yetmiş derece süratli yüz binlerce gökcismini direksiz, düşürmeden durduran ve birbirine çarpmadan fevkâlhad çabuk ve beraber gezdiren; yağsız, söndürmeden mütemadiyen o hadsiz lambaları yandıran ve hiçbir gürültü ve ihtilâl çıkartmadan o nihayetsiz büyük kütleleri idare eden ve Güneş ve Kamer'in vazifeleri gibi, hiç isyan ettirmeden o pek büyük mahlûkları vazifelerle çalıştıran ve (...) nihayetsiz uzaklık içinde, aynı zamanda, aynı kuvvet ve aynı tarz ve aynı sikke-i fıtrat ve aynı surette, beraber noksansız tasarruf eden, ve o pek büyük mütecaviz kuvvetleri taşıyanları, tecavüz ettirmeden kanununa itaat ettiren, ve o nihayetsiz kalabalığın enkazları gibi, göğün yüzünü kirletecek süprüntülere meydan vermeden, pek parlak ve pek güzel temizlettiren ve bir muntazam ordu manevrası gibi manevra ile gezdiren ve Arz'ı döndürmesiyle, o haşmetli manevranın başka bir surette hakiki ve hayali tarzlarını her gece ve her sene sinema levhaları gibi seyirci mahlukatına gösteren bir tezahür-ü rububiyet ve o rububiyet faaliyeti içinde görünen teshir, tedbir, tedvir, tanzim,

Kudreti Sonsuz'a, O'nu görüyor gibi iman ve kulluk etmemiz, en önemlisi, bu mülahazalarımızın diri kalması için vicdanımızda bu terkibi yapmaya çalışmamız gerekiyor.







tanzif, tavziften mürekkep bir hakikat, bu azameti ve ihatası ile o semavat Halıkı'nın vücub-u vücuduna ve vahdetine ve mevcudiyeti, semavatın mevcudiyetinden daha zahir bulunduğuna bilmüşahede şehadet eder mânâsıyla "La ilahe illallah..." denilmiştir...

Sonra o seyahat-i fikriyeye alışan o mütefekkir misafire, Küre-i Arz lisan-ı hâliyle diyor ki: "Gökte, fezada, havada ne geziyorsun? Gel, ben sana aradığını tanıttıracağım. Gördüğüm vazifelerime bak ve sahifelerimi oku!". O da bakar görür ki: Arz, (...) bir Mevlevi gibi iki hareketiyle; günlerin, senelerin, mevsimlerin oluşmasını sağlayan bir daireyi, haşr-i azamın meydanı etrafında çizen ve canlıların yüz bin çeşidini bütün erzak ve levazımatlariyle içine alıp feza denizinde tam bir denge ve düzenle gezdiren ve güneş etrafında seyahat eden muhteşem ve musahhar bir sefine-i rabbaniyedir...

Yüz binlerce çeşit canlı türün sayısız fertlerinin suretleri basit bir maddeden gayet muntazam açılıyor ve gayet rahimane terbiye ediliyor ve gayet mu'cizane bir kısmının tohumlarına kanatçıklar verip, onları uçurmak suretiyle neşrettiriliyor ve gayet müdebbirane idare olunuyor ve gayet müşfikane yiyecekleri

Bu güzel misafirhanenin Sahibi'ni ve bu kitab-ı kebirin Müellifi'ni ve bu muhteşem memleketin Sultanı'nı tanımak ve bilmek için şiddetle merak ederken; en başta göklerin nur yaldızı ile yazılan güzel yüzü görünür.

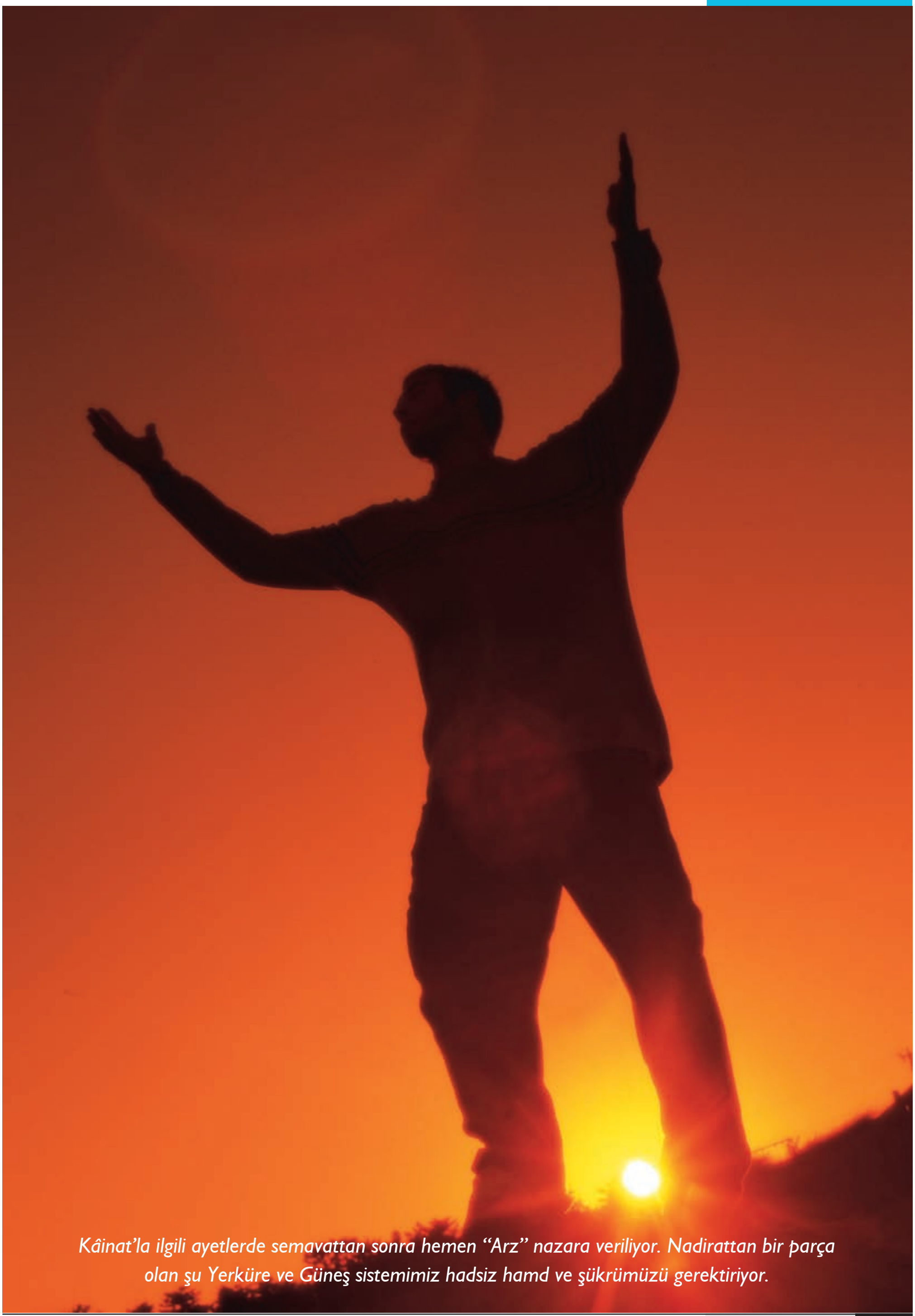
veriliyor ve gayet rahimane ve rezzakane hadsiz ve çeşit çeşit, lezzetli ve tatlı rızıkları, hiçten ve kuru topraktan ve birbirinin misli ve farkları pek az (gibi görünen) kemik gibi köklerden, çekirdeklerden, su damlalarından yetiştiriliyor. Her bahara, bir vagon gibi, hazine-i gaybdan yüzbin çeşit yiyecek ve levazımat, tam bir düzenle yüklenip hayat sahiplerine gönderiliyor. Ve bilhassa o erzak paketleri içinde yavrulara süt konservelerini ve validelerinin şefkatli sinelerine asılan şekerli süt tulumbacıklarını göndermek, o kadar şefkat ve merhamet ve hikmet içinde görünüyor ki, açıkça bir Rahman-ı Rahim'in gayet müşfikane ve mürebbiyane bir rahmet cilvesi ve ihsanı olduğunu isbat eder." (Ayet-ûl Kübra).

Evet, insanı ahsen-i takvim suretinde bir eşref-i mahlûkat olarak Yaratan Cenab-ı Hakk, Kur'an-ı Kerim'de böyle bir ayrıcalığı Arz'a da veriyor. Kâinat'la ilgili ayetlerde semavattan (gökler) sonra hemen "Arz" nazara veriliyor. Nadirattan bir parça olan şu Yerküre ve Güneş sistemimiz hadsiz hamd ve şükrümüzü gerektiriyor.

Kaynaklar

Achenbach, J. 2000 - Life beyond Earth. National Geographic. January, Washington.

Ward, P.D. & Brownlee, D., 2000 - Rare Earth. Copernicus. New York.



Kâinat'la ilgili ayetlerde semavattan sonra hemen "Arz" nazara veriliyor. Nadirattan bir parça olan şu Yerküre ve Güneş sistemimiz hadsiz hamd ve şükrümüzü gerektiriyor.



SİSTEM KAVRAMI VE YERKÜRE ÖRNEĞİ

Sistem, iki veya daha fazla kısımdan meydana gelen, yapı ve fonksiyonları itibariyle belli bir iç mantığa sahip olan "anlamlı bütün" olarak tanımlanabilir. Sistemin kısımlarını ayırıp, her birini tek başına veya başka bir sistem içinde yeniden kullanmak mümkün olduğu takdirde (bu durum, sistemin zaman içinde değişime uğramadığını göstermektedir) buna statik bir sistem denebilir (meselâ, beş kısımdan oluşan bir sistem olarak kabul edilebilecek bir masa). Fakat bir sistem kısımlarına ayrılamıyorsa, ayrıldığında veya başka bir sisteme eklendiğinde, kendisini oluşturan kısımlardan her birisi sistem içindeyken sahip olduğu yapı ve fonksiyonu kısmen veya tamamen kaybediyorsa, (uzaya ve/veya zamana bağlı değişim) bu durumda dinamik bir sistemden söz edilebilir (Yerküre gibi. Meselâ kimyevî ve fizikî olarak Biyosfer, Hidrosfer, Litosfer ve Yerküre'nin iç kısımlarıyla karşılıklı etkileşim içinde olan Dünya Atmosferi'nin Yerküre'den bir an için ayrılıp Mars gezegeninin üstüne örtüldüğü varsayılırsa, Yer Atmosferi ve Yerküre birçok özelliğini kaybedecektir). Eğer, dinamik bir sistemin işleyişinde, herhangi bir anda ne olacağı tam olarak tahmin edilemiyorsa,





yani öngörülemezlikler sistemin tabiatından kaynaklanıyorsa ve başlangıç şartlarına hassas bir bağımlılık söz konusu ise (depremlerin, volkanların, meteorolojik hareketlerin oluşması gibi) böyle bir sistem "kaotik sistem" olarak tanımlanabilir.

"Sistem düşüncesi" veya "sistem mantığı" kavramları yeni bir yaklaşım tarzı olarak bugün hemen bütün bilim dallarında kendine yer buluyor. Buna göre, her sistem, özellikle de dinamik sistemler ancak bütün yapı ve fonksiyonlarının birlikte dikkate alınması durumunda anlaşılabilir; biyolojide canlı organizma sistemi, uzay bilimlerinde Güneş sistemi, sosyal bilimlerde devlet sistemi, işletmecilikte şirket sistemi gibi. Dinamik sistemin bütün temel parçaları, yani fonksiyonel alt-sistemler (meselâ insan vücudu sistemi için göz, beyin, kalp, mide gibi alt-sistemler) ve dinamikliği sağlayan diğer hareketli unsurlar, yani girdi/çıktılar (örneğin, insan için, bir yandan soluduğu oksijen ve aldığı gıdalar, diğer yandan kaybettiği ter) bu kompleks yapının çok karmaşık ilişkiler ağına sahip birer elemanı (kimi demirbaş, kimi sarf malzemesi) olup, sistemdeki her süreç veya değişiklik de bu işleyişin birer sonucudur.

Her sistem, özellikle de dinamik sistemler ancak bütün yapı ve fonksiyonlarının birlikte dikkate alınması durumunda anlaşılabilir.







Kaotik bir sistem: Yerküre

Sistem kavramına derinlemesine nüfuz edebilmek için Yerküre (jeosfer) örneği üzerinde yoğunlaşabiliriz. Yerküre dinamik ve kompleks bir sistemdir ve bir bütündür. Sistemin bu özelliği alt-sistemlerin, alt-sistem elemanlarının ve girdi/çıktıların çok sayıda, karmaşık yapıda ve dinamik karakterde olmasından, aralarındaki etkileşimlerin farklı uzay-zaman büyüklüklerinde cereyan etmesinden ileri gelir. Bu durum sistemde öngörülemezliklerin var olduğunu, dolayısıyla Yerküre sisteminin kaotik karakterde işlediğini ortaya koyar. Fakat kaotik sistem karışık ve düzensiz bir oluşum anlamına gelmez. 1976 Nobel Kimya ödülü sahibi Fransız bilim adamı Ilya Prigogine'in deyimiyle, "kaos"u, "henüz ölçmeyi başaramadığımız, bu yüzden de bugün için bize anlaşılmaz ve tahmin edilemez gibi görünen mikro-dünyadaki düzen" olarak tarif edebiliriz.

Yerküre sistemini oluşturan alt-sistemlerden her biri herbiriyle ilişkili ve fonksiyonel bağımlıdır. Yerküre'de tabiî veya insandan kaynaklanan bütün fizikî, kimyevî, biyolojik, jeolojik, meteorolojik fenomenler bu karşılıklı bağımlılık prensibine göre cereyan eder. Yerküre sisteminin alt-sistemleri

Bir volkanik faaliyetin veya Çernobil tipinde bir nükleer kazanın atmosfere bıraktığı gazlar serbest kaldıkları an ve yer ile sınırlı kalmayıp, belli bir zaman sonra global ölçekte yayılır ve atmosferden başka toprağa, suya, bitki örtüsüne tesirde bulunurlar.



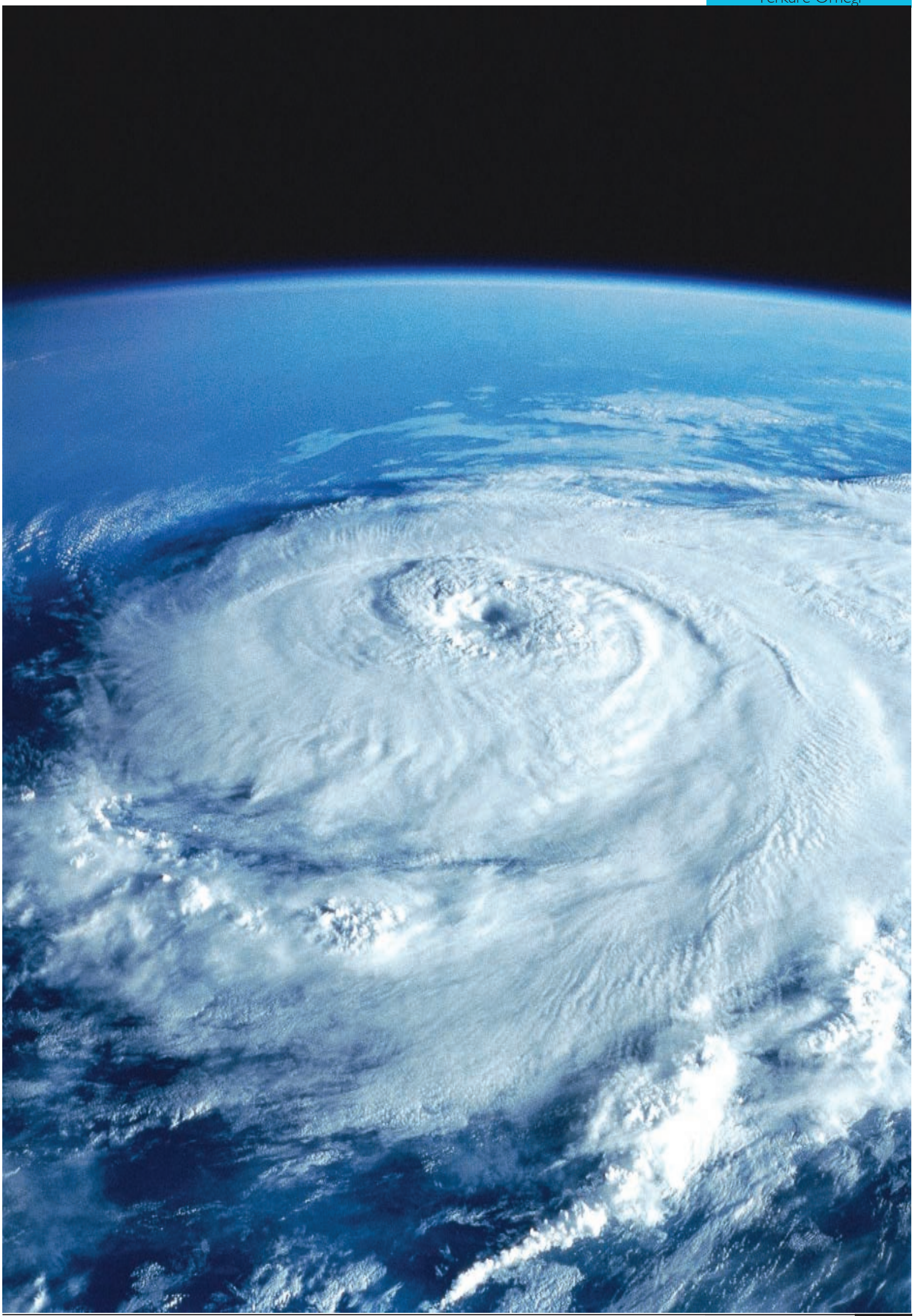


"Yerküre'yi ve onun alt-sistemlerini yapı, fonksiyon ve karşılıklı etkileşimleriyle tanımak", kısacası "yerkürenin işleyişini anlayabilmek", ancak onu bir bütün olarak gören "sistem düşüncesi" yaklaşımıyla mümkün olabilir.

Manyetosfer, Atmosfer, Hidrosfer, Biyosfer, Litosfer, Manto, Çekirdek, Noosfer ve Teknosfer'dir. Buna göre, Yerküre'nin herhangi bir noktasında meydana gelen tabiat veya insan menşeli bir olayın değişen zaman ölçeklerinde global etkileri söz konusudur. Meselâ bir volkanik faaliyetin veya Çernobil tipinde bir nükleer kazanın atmosfere bıraktığı gazlar veya radyoaktif çekirdekler serbest hâle geldikleri an ve yer ile sınırlı kalmayıp, belli bir zaman sonra global ölçekte yayılır ve atmosferden başka diğer alt-sistemlere de (toprağa, suya, bitki örtüsüne) tesirde bulunurlar. Dolayısıyla, Yerküre ve onu oluşturan alt-sistemler üzerinde lokal veya global seviyede yapılan her araştırma ve müdahale, ancak sistemin bir bütün olarak işleyişi, ve alt-sistemlerin karşılıklı etkileşim mekanizmaları gözönünde tutulduğu takdirde sağlıklı sonuçlar verebilir.

"Yerküre'yi ve onun alt-sistemlerini yapı, fonksiyon ve karşılıklı etkileşimleriyle tanımak", kısacası "yerkürenin işleyişini anlayabilmek", ancak onu bir bütün olarak gören "sistem düşüncesi" yaklaşımıyla mümkün olabilir. Alt-sistemler bu dinamik bütünün birer parçası olarak ve karşılıklı etkileşim şartlarıyla birlikte fonksiyonel olduğu için dinamik sistem yaklaşımı, sistemi komponentlerine ayırıp bunların her birini bu şekilde tek tek tanımlayarak anlamaya çalışan "indirgeyici" (redüksiyonist) anlayıştan farklılıklar arz etmekte ve hatalı değerlendirme ihtimalini azaltmaktadır. Yani dinamik bir sistemi anlamaya çalışırken önce mutlaka analitik olmak, fakat bunu kısımlar arasındaki ilişkileri gözardı etmeden gerçekleştirmek, yani "sentez düşüncesi"ni de elden bırakmamak gerekmektedir.

Yerküre sisteminin işleyişi uzay ve zamanda değişir; bazı süreçler birkaç saniye, diğer bazıları milyarlarca yıl sürer. Bazıları belli bir noktada olurken, diğer bazıları gezegenin bütününü etkiler. Örneğin atmosferik bir türbülans (çalkantılı hava hareketi) çok hızlı bir şekilde âniden meydana gelen ve birkaç saniyeden birkaç dakikaya kadar süren lokal bir olaydır.





Buna karşılık, enerjilerini daha çok lokal olaylardan sağlayan iklim sistemleri gezegeni birkaç haftada katederler. Yer sarsıntıları anlık olarak meydana gelir, fakat enerjilerini yer levhalarının milyon yıl ölçeğine yayılan yavaş hareketinden alırlar. Yer levhaları ise, bir yandan kenarlarından ve diğer kısımlarından deforme olarak farklı yönlerde yılda birkaç santimetre yer değiştirir, diğer yandan birbirlerinin altına dalar veya birleşirler (daha yoğun olan okyanus levhası kıta levhasının altına dalar -And dağları bu şekilde oluşmuştur- veya iki kıta levhası çarpışıp yükseltiler oluştururlar; Alp ve Himalaya silsilesi gibi). Bu deformasyon ile oluşan enerjinin stres ve ısı şeklinde birikimi yer sarsıntılarını ve volkanik faaliyeti tetikler. Bir başka etki toprağın uğradığı yavaş değişimlerdir. Bunlar bir bölgenin bitki örtüsünde değişikliğe yol açabilir, hattâ mikroiklimini bile etkileyebilir.

Yer levhaları ise, bir yandan kenarlarından ve diğer kısımlarından deforme olarak farklı yönlerde yılda birkaç santimetre yer değiştirir, diğer yandan birbirlerinin altına dalar veya birleşirler.

Gezegenin önemli bir kısmını oluşturan akışkanların hareketi de bir sistem işleyişi şeklindedir ve çok önemlidir: bunlar, gezegen ikliminin bağımlı olduğu üç akışkandır: atmosfer, okyanuslar ve buzullar. Okyanuslardaki ve atmosferdeki bazen çok düzenli, bazen kaotik karakterdeki değişimler gün, ay, mevsim, yıl, asır, hatta bin yıllık periyotlarla meydana gelir ve buharlaşma, kar yağışı, kar örtüsü ve yağmurlar üzerinde müessir olur. Örneğin, Gulf Stream akıntısı yıl ölçeğinde gelişen bir akıntıdır. Fakat daha uzun periyotlu akıntılar da vardır. Orta Atlantik'te ekvator civarında ısınarak Kuzey Atlantik'e ulaşan sıcak yüzey suları binlerce metre derinliğe dalar ve burada derin soğuk su akıntısı şeklinde yavaşça güneye yönelir. Güney Amerika açıklarından ve Afrika'nın güneyinden geçerek Hindistan'ın güneyine doğru devam eden bu akıntılar bu bölgede yeniden yükselir, ısınır ve böylece çevrimi yeniden başlatır. İşte bu süreç neredeyse bin yıl sürer.



Sonuç itibariyle; Yerküre'nin varlığı dört buçuk milyar yıldan beri sebepler itibariyle dinamik





bir değişime bağlanarak devam ettirilmektedir. Bu sistem belli prensiplere itaat etmekte ve bu yüzden çok iyi işlemekte, bize de ilâhî bir lütuf olarak kendisini keşfedip anlama imkânı vermektedir. Ve bilim de bu sayede gelişebilmektedir.

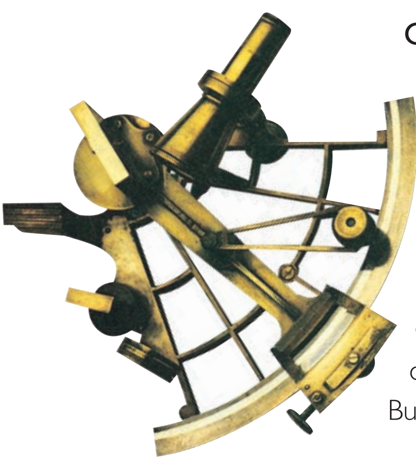
Yerküre'nin işleyiş mekanizmalarının modellendirilmesi üzerine araştırmalar son yirmi yılda gitgide hızlanan bir ritimle ilerlemiştir. Daha gelişmiş enformatik tekniklerin kullanılması kompleks olayların sayısal modelizasyonuna ve sistemin hiyerarşik fonksiyonlarının daha iyi anlaşılmasına imkân vermiştir. Üniform, homojen ve izotrop olmayan böylesine dinamik, onun da ötesinde kaotik bir sistemin işleyişinin ve bu sisteme hâkim prensiplerin daha keşfedilmeyi bekleyen pek çok özelliği var ve bunlar anlaşıldığı takdirde "sistem" kavramına bakışımız (ve kafamızdaki sistem mantığı) daha da olgunlaşacak. Hiç şüphesiz bu da insan olarak yaptığımız çalışmalara, kurup işlettiğimiz beşerî sistemlere (bire bir olmasa da) en azından fikir verme açısından katkıda bulunabilecek. Bunu görebilmek de önemli bir ihsan olsa gerek.



UZAY-AŞIRI GEZEGENLER

Bilim adamları 20. yüzyıl boyunca kâinatta Güneş Sistemi gibi bir sistemin tek olup olmadığını sordular. Bir yıldızın etrafında gezegenlerin oluşması ve çekim etkisi altında dönmesi acaba nadiren görülen bir olay mı, yoksa yaygın bir durum muydu? Sezgiler, Samanyolu'ndaki yüz milyarlarca yıldız arasında muhtemelen başka gezegen sistemlerinin de Yaratılmış olabileceğini söylüyordu.

Görüntüsüz ilk keşif



1995'de İsviçreli Michel Mayor ve Didier Queloz tarafından, bize sadece 50 ışık yılı uzaklıktaki Pegasi 51 yıldızı etrafında dolanan Jüpiter büyüklüğünde bir gezegenin dolaylı yollardan keşfedilmesi (sadece teleskopla değil), astronomideki en büyük devrimlerden birisi olarak kabul edildi. 17. yüzyılın başında, Copernic'in teorileri ve Galile'nin gözlemleri Güneş Sistemi'nin gerçek çehresini ortaya koymuştu. Dünya artık evrenin merkezinde değildi. Bugün ise Güneş Sistemi tek olma özelliğini de kaybediyor.


no smoking
06 39
Mellordata





1998 yılı ortalarına kadar Dünya'ya benzemeyen ve dev denilebilecek kadar büyük on gezegen belirlendi.

Mayor ve Queloz'un keşfini izleyen aylarda, benzer programlar üzerinde çalışan diğer ekipler de çalışmalarını yayınladılar. Böylece 1998 yılı ortalarına kadar Dünya'ya benzemeyen ve dev denilebilecek kadar büyük on gezegen belirlendi. Bunların büyük kısmı kısa sürede yıldızları etrafında dönüyordu.

Süregelen çalışmalar ise diğer yıldızların etrafında da çok sayıda gezegen olabileceğini gösteriyordu. Tespit edilen gezegen benzeri gök cisimlerinin (aday gezegenler) listesi öylesine kabarıktı ki, Dünya'nın kuzenlerinin var olup olmadığını, varsa üzerlerinde hayat izi taşıyıp taşımadıklarını araştırmak için önemli projeler geliştiriliyordu. Fakat kullanılan teknikten dolayı yeni gezegenlerin fotoğrafları alınamıyordu.

Halen kullanılmakta olan bu dolaylı teknikte uzay bilimciler gözlenen yıldızların ışık spektrumunu incelemektedirler. Eğer bir yıldızın çevresinde büyük bir gezegen dönüyorsa, gezegen Dünya'dan teleskoplarla görülmese bile yıldıza uyguladığı çekim kuvveti, yıldızın Dünya'ya göre yaptığı salınım hareketinde (radyal hızında) periyodik bir değişime yol açmaktadır. Klişeler üzerinde görülemeyen bu değişimler spektral çizgiler arasındaki hafif farklılıklar esas alınarak mükemmelen belirlenebilmektedir.



Pegasi 51'in gezegeninin varlığı bu şekilde ortaya konmuştur. Çok kısa dönme süresine rağmen (4,23 gün), gezegenin varlığının teyit edilmesi aylar süren gözlemler gerektirmiştir. Aslında bir yıldızın radyal hızındaki periyodik değişimlerin belirlenmesi büyük gezegenleri keşfetme imkânı vermektedir. Bir yıldızın radyal hızı 12 metre/saniye hatayla ölçülebilmektedir. Oysa Dünya gibi bir gezegen (katı fizikî yapıya sahip) Güneş'in radyal hızında sadece 8 santimetre/saniye düzeyinde bir periyodik değişime yol açmaktadır. Dolayısıyla, ölçüm cihazlarının duyarlılığı arttırılsa bile Dünya tipinde gezegenler bu teknikle kolay kolay belirlenemeyecektir.

Görüntülü ilk keşif

Fakat 1998 yılı ortasında beklenmedik bir şey oldu. Uzay bilimciler, Güneş Sistemi dışında Jüpiter tipinde (gazdan oluşan) bir gezegenin fotoğrafını en geç beş yıl, Dünya tipinde bir gezegeninkini ise on yıl sonra almayı ümit ederken, Hubble uzay teleskobu diğer bütün enstrümanları bir kez daha geride bıraktı ve 450 ışık yılı uzaklıkta, yani Güneş Sistemi'nden çok uzakta Jüpiter tipinde bir gezegenin fotoğrafını çekmeyi başardı. Alınan fotoğrafa göre, henüz birkaç yüz bin yıl yaşındaki genç bir yıldızın hemen yakınında bulunan ve uzun bir gaz kuyruğu ile dikkat çeken küçük bir parlak nokta Jüpiter'den iki-üç kat daha büyük bir gezegeni işaret ediyordu. Teleskobunun yeteneklerini övmek için fırsatı kaçırmayan NASA, geçici olarak TMR-1C şeklinde isimlendirdiği bu yeni gezegeni video görüntüleri eşliğinde detaylı bir şekilde tanıtmakta tereddüt etmedi. NASA'nın değerlendirmesine göre, sözkonusu gezegen henüz çocukluğunu yaşıyordu.

Hubble uzay teleskobu diğer bütün enstrümanları bir kez daha geride bıraktı ve 450 ışık yılı uzaklıkta, yani Güneş Sistemi'nden çok uzakta Jüpiter tipinde bir gezegenin fotoğrafını çekmeyi başardı.

Bu görüntü astronomi tarihinde Güneş Sistemi dışındaki bir gezegenin ilk fotoğrafı olarak yerini alacaktı. Peki NASA





kimsenin birkaç yıldan önce mümkün görmediği böyle bir keşfi nasıl başarmıştı? Amerikalı uzay bilimci Susan Terebey sözkonusu fotoğrafı, Boğa takımyıldızında bir yıldız oluşumu bölgesini incelerken Hubble'ın kızılötesi kamerası (NICMOS) yardımıyla almış ve bu şaşırtıcı küçük yıldız Terebey'i kuşkulandırmıştı. Tıpkı 1781'de William Herschel'in İkizler takımyıldızı üzerinde gözlem yaparken Uranüs'ü keşfetmesi gibi.

Yeni bir gezegen

Gezegen, etrafında döndüğü yıldızdan 1300 astronomi birimi (1 AB = Dünya'nın Güneş'ten uzaklığına karşılık gelen 150 milyon kilometre) uzaklıkta bulunmaktadır. Bu oldukça büyük bir mesafedir. (Bir karşılaştırma olarak, Güneş Sistemi'nin en uzak gezegeni Plüton, Güneş'ten 40 AB uzaklığındadır). Yani gezegen, yıldızın parlaklığında boğulmamak için yeterli uzaklıkta bulunmaktadır. NICMOS'un gözlem yaptığı dalga boyu olan yakın kızılötesinde yıldızlar ile gezegenler arasındaki kontrastlar görünür ışıktakine göre daha az önemli olmasına rağmen, Güneş'ten on bin defa daha az parlak olan gezegen belirlenebilmiştir (Bir mukayese olarak Dünya'nın parlaklığı Güneş'in parlaklığının on milyarda biri kadardır).

Fakat gezegenlerin, Güneş Sistemindeki durumdan yola çıkılarak, etrafında döndükleri yıldıza 40 AB'den daha yakında oluştukları (veya oluşmaları gerektiği) kabul ediliyorsa, bu yeni gezegen bu kadar uzakta bir yörüngede nasıl bulunabilir? NASA'daki uzay bilimciler, gezegenin yıldızdan saniyede 10 kilometre hızla kaçmakta olduğunu belirtiyorlar. Eğer merkezde "çift yıldız" sistemi söz konusuysa, TMR-1C sistem dışına çok büyük çekim etkisi altında fırlatılmış demektir ki, bu durum, gezegenin yıldızlararası uzaya gömülmek üzere uzaklaştırıldığını göstermektedir.

Parlaklığından yola çıkılarak yapılan hesaplamalara göre gezegenin yüzey sıcaklığı bin dereceden daha yüksek bir değerdedir. Bu durum, mevcut modellemelerin gazdan oluşan genç bir





gezegen için tanımladığına uygun mudur? "Jüpiter tipinde genç bir gezegenin böyle bir sıcaklığa sahip olması anlaşılabilir bir şeydir" diyor Paris-Meudon Gözlemevi'nden Pierre Drossart.

Dünya tipi gezegenler

Dünya tipi gezegenlerin fotoğrafını çekme konusunda ise en büyük ümit kızılötesi bölgede kullanılan interferometriye bağlanmış durumda. Birkaç yüz metre arayla ayrılmış çok sayıda teleskobun sağladığı fotoğraflar birleştirilerek, uzay bilimciler, bu teleskopları ayıran uzaklığa eşit çapta bir aynanın ayırma gücünü aynen elde edebiliyorlar. İnterferometreyle çalışan en az üç teleskop 2008'e doğru Dünya tipi gezegenlerin fotoğrafını çekebilecek. Radyal hız ölçümleriyle birleştirildiğinde, bu veriler uzay bilimcilere keşfedilen gezegen sistemlerini daha sağlıklı tanıtmış olacak.

Böylece gezegenlerin yörüngeleri ve tam kütleleri de anlaşılmış olacak. 2020'den sonra 50 – 500 metre uzunluğundaki bir üs üzerinde her biri 1 metre çaplı beş teleskoptan oluşan bir interferometre uzayda da kurulabilecek. Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından finanse edilirse, bu pro- jenin hedefi Dünya tipi gezegenlerin ilk gerçek fotoğrafını almak olacak, tabi Hubble yeni bir sürpriz yapıp daha evvel davranmazsa. On-yirmi mikron arası kızılötesinde, yani yıldızlar ile gezegenler arasındaki parlaklık farkının





en aza indiği aralıkta yapılacak gözlemlerle bu gezegenlerin spektrumları alınabilecek. Bu aşamadan itibaren uzay-aşırı bu dünyalarda hayat olup olmadığı araştırılabilecek. Meselâ bunların birinden bir ozon spektrali alınırsa, hayat işaretlerinden en önemlisi ihtimal dahiline girecek. Bu tıpkı Dünya'da olduğu gibi, ilk hayat formlarının Yaratılışıyla meydana gelen solunabilir bir atmosferin gezegeni kapladığı anlamına gelebilecek.

Sonuç itibarıyla, insana heyecan veren onlarca, hatta yüzlerce ışık-yılı uzaklıktaki gök cisimleriyle ilgili bütün bu çalışmaların ne getireceğini bir yana bıraksak, hatta hiçbir önemli veri sağlamayacağını varsaysak bile, en azından,

1) Güneş Sistemi'nin yapısını,

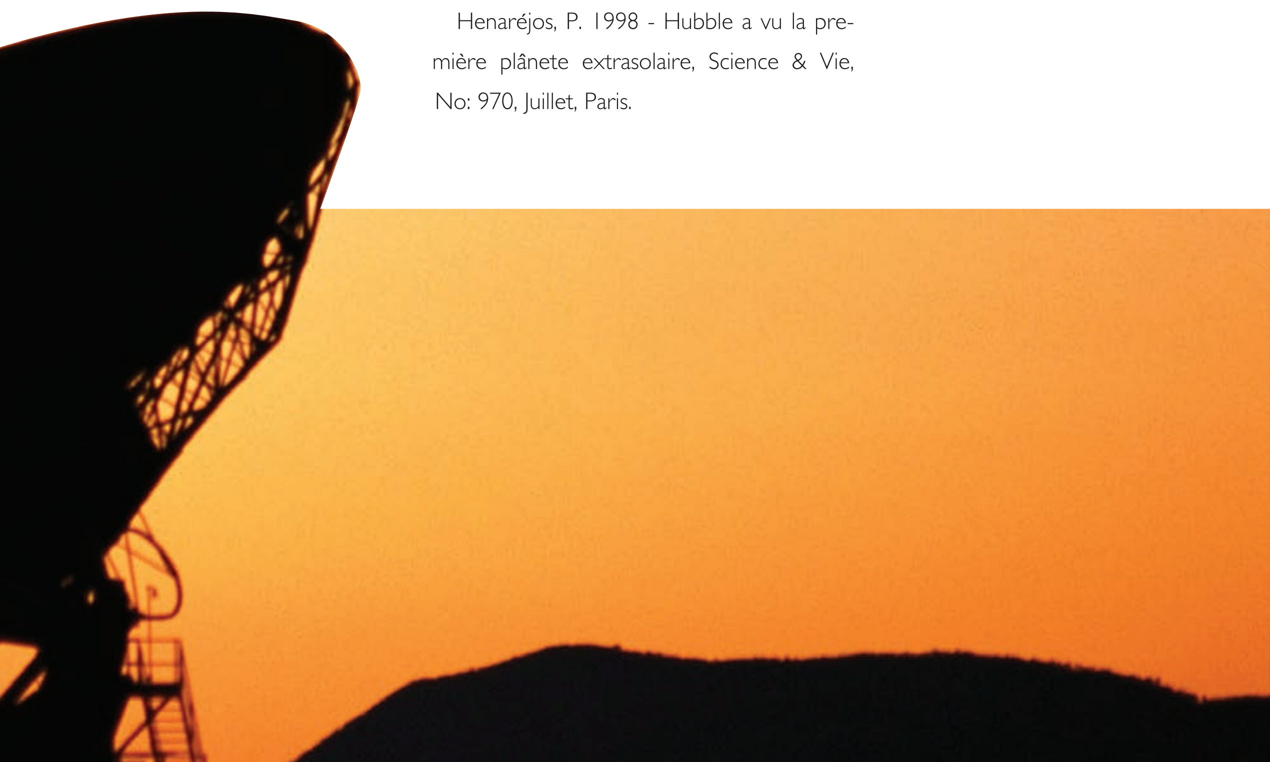
2) Dünya yapısında bir gezegenin bu sistem içindeki özel konumunu ve var oluş şartlarını (kütle, yerçekimi, yıldıza uzaklık ve karşılıklı etkileşim, hız vb gibi) ve son olarak;

3) Dünya üzerindeki hayatın ne kadar özel şartlarla Yaratılmış olduğunu kavramamıza katkıda bulunması cihetiyle, önemli olduğunu söyleyebiliriz.

Kaynaklar

Henaréjos, P. 1998 - Les planetès outre-espaces. Science & Vie, No: 969, Juin, Paris.

Henaréjos, P. 1998 - Hubble a vu la première plânete extrasolaire, Science & Vie, No: 970, Juillet, Paris.





KUTUP DİNOZORLARI VE SORU İŞARETLERİ

Dinozorlar, bugünkü bilgilerimiz eğer doğruysa, yaklaşık 230 milyon yıl önce (Erken Triyas) Yaratıldılar ve birkaç milyon yılda yaygınlaştılar. Jurasik (205 – 135 milyon yıl) ve Kretase (135 – 65 milyon yıl) boyunca çeşitli ekosistemlerde yaşadılar. Yaklaşık 165 milyon yıl boyunca var oldukları ve Kretase sonunda ortadan kalktıkları tahmin edilen bu dev kertenkelelerin, eldeki mevcut fosillere göre boyları birkaç desimetreden kırk metreye, ağırlıkları birkaç kilogramdan onlarca tona değişmekteydi.

1906'da Avustralya'nın güneyindeki Erken Kretase (135 – 105 milyon yıl) birimlerinde British Museum'dan A.S. Woodward'un gerçekleştirdiği ilk keşif, kutup dinozor fosillerinin (ayak izi, deri izi ve dağılmış kemikler) varlığını ortaya koydu. Bu kutup dinozorları başlıca iki aileye aittiler: Terapodlar (etçiller) ve Ornitopodlar (küçük otçullar). 1980'lerin sonundaki birçok keşif ise, dinozorların Kretase'de Kuzey Kutup ve Antarktika bölgelerinde yaşamış olduğunu gösterdi. Hemen bazı sorular gündeme geldi: Bugün kutup dairelerinin dışında kalan dinozorların yaşadığı bu bölgeler o dönemde soğuk iklimde miydi? Bu dönem



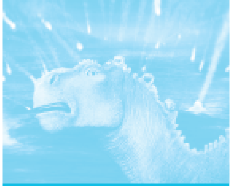




boyunca kıtalar nasıl bir dağılım gösteriyordu? Bu bölgelerde ne gibi bir iklim hüküm sürüyordu? Kar yağıyor muydu? Don oluyor muydu? Bu bölgeler buzullarla mı kaplıydı? Bitki örtüsü var mıydı, varsa nasıldı? Mevsimler var mıydı? Gün ve gecelerin uzunluğu neydi? Dinozorlar kış uykusuna mı yatıyorlardı, göç mü ediyorlardı, yoksa Yaratıcı Kudret onlara özel bir metabolizma mı vermişti?

Kuzey Kutup enlemleri

Alaska'nın kuzey yamacı bugün 69° kuzey enleminde bulunuyor. Jeologlar bu bölgenin Geç Kretase'de daha kuzeyde bulunduğunu hesaplıyorlar (95 milyon yıl önce 77°). Bu kuzey enlemleri, tıpkı bugünkü gibi yılın bir bölümünde muhtemelen daha az ışık alıyordu. Herşey bu dönemde iklimin soğuk ve mevsimlerin belirgin olduğunu gösteriyor. Bitki fosilleri mevsime bağlı büyüyen bitkilere ait. Sürekli yapraklı bitkilerin yokluğu ve fosil ağaçlardaki yıllık büyüme halkalarının varlığı, aslında mevsimlerin mevcudiyetini gösteriyor. Farklı mevsimlerin yaşandığı iklimlerde ağaçların büyümesi periyodik, yani kesiklidir. İlkbaharın başında hızlı olan ağaç gelişimi kışın tamamen







durur. Fosil bitki yapraklarının küçük boyu, inceliği, testere dişi şeklinde kesikli kenarları ve çeşitli oluşu ise soğuk iklimi gösteriyor.

Bir mukayese olarak, orta şiddette soğuk iklimin hüküm sürdüğü Orta Avrupa'nın bugünkü ormanlarında meşeler, kayın ağaçları, gürgenler, çınarlar, dişbudaklar ve söğütler aynı özelliklere sahiptir. O dönemde Alaska'daki yıllık ortalama sıcaklık ise 10 ± 3°C olarak hesaplandı. Yani, serin yazlar ve çok soğuk kışlar sözkonusuydu. Ayrıca Kretase'nin son 10 milyon yılı boyunca henüz bilinmeyen bir sebeple bu soğuk iklim muhtemelen daha da belirginleşmiş ve yıllık ortalama 5°C kadar bir sıcaklık düşüşü olmuştu. Bu, yaprak çeşitliliğinde azalmaya yol açmış, Kretase'nin başında mevcut 80 ağaç türünden, bu dönemin sonunda ancak 5 tür kalmıştı.

Orta Avrupa'nın bugünkü ormanlarında bulunan meşeler, kayın ağaçları, gürgenler, çınarlar, dişbudaklar ve söğütler Kretase dönemi ağaçlarıyla aynı özelliklere sahiptir.

Güney Kutup enlemleri

Güney Kutbu'nda durum nasıldı? Antarktika, Avustralya ve Yeni Zelanda Kretase'nin sonuna kadar birbirlerine bitişikti. Bu blok 60° enlemin altında, yani daha güneydeydi. Antarktika bölgesi bugüne göre daha az soğuk olmasına rağmen yine

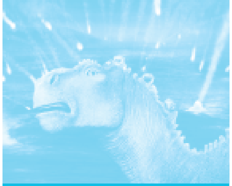




Dinozor fosillerinin büyük kısmının bulunduğu Avustralya'nın güneydoğusundaki Victoria bölgesinde kalınlığı 3000 metreyi geçen tortulların incelenmesi, bu hayvanların Kretase'de bataklık, göl ve nehirlerin bulunduğu bir bölgede yaşamakta olduğunu gösteriyor.

de buzullaşmaya elverişli, ayrıca yılın bir bölümünde karanlıktı. Bu sonuçlar tortul, fosil ve jeokimya verileriyle destekleniyor. Kutup dinozor fosillerinin büyük kısmının bulunduğu Avustralya'nın güneydoğusundaki Victoria bölgesinde kalınlığı 3000 metreyi geçen tortulların incelenmesi, bu hayvanların Kretase'de bataklık, göl ve nehirlerin bulunduğu bir bölgede yaşamakta olduğunu gösteriyor. Tortullar periyodik olup, dağlık bölgelerdeki kar ve buzların erimesiyle oluşan yıllık sel ve taşkınlara işaret ediyor. Tortullaşma sırasında oluşmuş kalkerlerde ($CaCO_3$) ölçülen (topraktaki suyun buharlaşma ürünü) oksijen izotopları yıllık ortalama sıcaklığın $4 \pm 5°C$ olduğunu gösteriyor. Bu sıcaklıklar Kretase'nin son döneminde Alaska'da hesaplanan en düşük derecelere karşılık geliyor. Şu halde, iki kutup bölgesinin benzer soğuk şartları yaşamış olması muhtemel gözüküyor.

Bitkiler ve ağaçlar farklı veriler arz ediyor. Avustralya'da soğuk iklimi yansıtan sürekli yapraklı bitki fosilleri mevcuttur. Fakat bunlar Kutup bölgesinin ışık şartlarına ve karanlığa uyumlu özel yapılardan hiçbirini (küçük boy, incelik ve testere ağızlı yapraklar) göstermiyor. Buna rağmen fosil ağaçlarda çok net



görülen büyüme halkaları, çok belirgin soğuk bir mevsim ile diğer mevsimlerin varlığına delil oluyor.

Hayvan topluluklarına gelince, Hypsilophodontides'lerin, Kutup gecelerinin gece görüşüne uygun büyük optik loblara sahip olduğu anlaşıldı. Gölde çökelmiş tortul kayalardaki balık fosilleri, göl üstünde kış mevsimi sırasında oluşmuş ince bir buz tabakasının yol açtığı yıllık periyodik balık ölümlerini gösteriyor. Günümüzde de sıkça, su yüzeyinin oksijenlenmesini kesen yoğun alg (yosunlar ve tek-hücreli yeşil bitkiler) gelişimine bağlı balık ölümlerine rastlanıyor.

Kutup gecelerinin uzunluğundan dolayı, özellikle kış mevsiminde bu bölgelerin buzdan tamamen arınmış olabileceğini düşünmek zor. Sonuç itibarıyla, kutup dinozorlarının, muhtemelen kışların soğuk ve gecelerin yılda bir ilâ üç ay boyunca çok uzun olduğu (Bu süre bugünkü gibi, kutuplara yaklaştıkça artıyor) bölgelerde yaşamış olduğu anlaşılıyor.

Kretase kutup dairesini aşmak için dinozorlar kuzeybatıya doğru, günde 24 km'lik bir hızla, üç ay sürecek bir göçe karşılık gelen 2000 km'den fazla bir mesafe kat etmek zorundaydı.

Dinozorların hayatı

Dinozorlar bu ortamlarda nasıl yaşıyorlardı? Kış uykusuna mı yatıyorlardı, yoksa daha elverişli bölgelere mi göç ediyorlardı? Kutup dinozorlarının özel bir fizyolojileri mi vardı? Bugünkü amfibi ve sürüngenler gibi "soğuk kanlı" mı, yoksa, kuşlar ve memeliler gibi "sıcak kanlı" hayvanlar mıydı?





Kış uykusuna yatma, "kış geçiren" hayvanlar için en mükemmel yoldur. Enerji tüketimi en aza iner ve metabolizma kışın en soğuk şartlarına göre yavaşlatılır. Fakat toprağın altına girmek veya derin mağaralara nüfuz edebilmek için önemli bir faktör olan boy açısından düşünülecek olursa, Alaska dinozorları boylarından dolayı, kış uykusuna tabii ki yatamıyorlardı. Alaska'da bulunan fosilleşmiş bazı deri izlerinin ortaya koyduğu şekilde, kuşlar gibi koruyucu tüylerin olmayışı da kış uykusu için bir handikaptı. Kutup dinozorlarının mükemmel izole edici özellikte kalın yağ tabakasıyla kaplı bir deriye sahip oldukları düşünülebilir. Fakat bu, kışın beş-altı ay boyunca hem soğuğa karşı korunma, hem de kürkün olmadığı bir vücutta tek beslenme kaynağı olma vazifesi görebilir miydi? Kahverengi ayılar 6-8 ay boyunca beslenmeksizin yaşayabilmektedir. Ancak onların kürkleri çok önemli ve vazgeçilmez bir faktördür. Diğer yandan, Kretase döneminin paleocoğrafya haritası üzerinde yapılacak kısa bir tetkik, Ekvator yönündeki daha sıcak enlemlere doğru göçetmenin kolay olmadığını ortaya koyuyor. Avustralya kuzeydoğusunun büyük kısmı, bir deniz girişiyle kaplıydı. Kretase kutup dairesini aşmak için dinozorlar kuzeybatıya doğru, günde 24 km'lik bir hızla, üç ay sürecek bir göçe karşılık gelen 2000 km'den fazla bir mesafe kat etmek zorundaydı.

Dinozorların göç etmiş veya kış uykusuna yatmış olması pek muhtemel değilse, soğuğa uyum sağlayabilme kabiliyetiyle Yaratılmış oldukları sonucu çıkartılabilir.

Metabolizma problemi



Dinozorların göç etmiş veya kış uykusuna yatmış olması pek muhtemel değilse, soğuğa uyum sağlayabilme kabiliyetiyle Yaratılmış oldukları sonucu çıkartılabilir. Bu da bizi bu hayvanların ısı düzeni problemine götürür. Amfibi ve sürüngen gibi soğukkanlı hayvanlar enerjilerini dış ortamdan aldıklarından (ektotermi) vücut ısıları değişebilir. Metabolizmaları oldukça zayıftır ve vücut sıcaklıkları dış





ortam sıcaklığının seviyesine düşer; bu durumun istisnası, hayvanın güneş altında ısınmasıdır; yoksa vücudun metabolizma ritmi baygınlık hatta ölüm derecesine kadar yavaşlar. Aynı şekilde, gerek güneşlenmeden, gerekse önemli bir güç sarfından dolayı eğer sıcaklık biraz fazla yükselirse hayvan yine ölebilir. Hiçbir izolasyon mekanizması, hayvana elde ettiği ısıyı depolama imkanı vermemektedir.

Dinozorların önemli bir metabolizmaya ihtiyaçları yoktu, çünkü hayvan büyürken yüksek ve sabit sıcaklığı koruyorlardı. Bir vücut ne kadar büyürse, yüzey/hacim oranı o kadar küçülür ve iç sıcaklık korunur.

Kuş ve memeli gibi sıcakkanlı hayvanlarda ise metabolizma o kadar yüksektir ki, vücut içeriden sınır. Böyle bir metabolizma bazı avantajlar sağlar. Dış değişiklikler ne olursa olsun, yüksek iç (endotermi) ve sabit (homeotermi) sıcaklığı korunan ve sonuçta, fizyolojik mekanizmaları en uygun derecelere ayarlanan hayvanın soğuğa direnmesi, gece avlanması ve uzun zaman aktif vaziyette kalması sağlanır. Fakat, yüksek bir metabolizma çok miktarda enerji tüketicidir. Meselâ bir aslan, her ikisi et yiyici olsa da, aynı ağırlıktaki bir sürüngenden aynı zaman ağırlığında on defa daha fazla beslenmek durumundadır.

1920'lerde Amerikalı R.S. Lull "kütle homeotermisi" denilen üçüncü bir ısı düzeni modeli düşündü. Buna göre, ısı kaybını veya kazancını kontrol eden faktörlerin başında, hayvanın vücut





Dinozorlar bugünkü memelilerde olduğu gibi vücudun simetri düzlemine paralel ve dik duran uzuvlara sahiptiler. Bu onlara sert zemin üzerinde yürümelerinde avantaj sağlıyordu.

büyüklüğü gelir. Böylece dinozorların önemli bir metabolizmaya ihtiyaçları yoktu, çünkü hayvan büyürken yüksek ve sabit sıcaklığı koruyorlardı. Bir vücut ne kadar büyürse, yüzey/hacim oranı o kadar küçülür ve iç sıcaklık korunur. Meselâ, 5 cm kalınlığında bir yağ tabakasıyla kaplı ve 10°C'lik sıcaklık değişimlerine maruz kalan, yaklaşık 2 metre boyunda bir dinozor 28,5 – 29,5°C arasında değişen bir iç sıcaklığa sahiptir. Bu durumda dış deri yüzeyindeki değişimler muhtemelen 25 ila 42°C arasında olur.

Ektotermi ve kütle homeotermisi teorileri paleontologlar tarafından en fazla kabul edilenlerdir. Peki, sıcak tropikal bir iklimde oldukça iyi işleyen bu iki düzen, kutuplar için de geçerli midir? Acaba, dinozorlar sürüngenler gibi soğukkanlı (ektotermik) değil de, memeliler gibi sıcakkanlı (endotermik) hayvanlar mıydı? Bu hipotezin lehinde ve aleyhinde deliller vardır.

Ektotermi-endotermi tartışmaları

Endoterminin lehindeki delillerden ilki dinozorların duruş ve yürüme şekilleriyle ilgilidir. Dinozorların uzuvları sürüngenlerinki gibi değildir.



Kutup Dinozorları ve Soru İşaretleri

Sürüngenlerin karakteristik bir yürüyüşü vardır; karın zeminin hizasındadır, uzuvlar yatay olarak ve bedene dik gelecek şekilde tutulur. Bu hareket tarzı koşma söz konusu olduğunda bir handikaptır, zemine değmemek için vücudu kaldırmak aslında büyük kasların varlığını gerektirir; bu da büyük bir enerji sarfı demektir. Buna karşılık dinozorlar bugünkü memelilerde olduğu gibi vücudun simetri düzlemine paralel ve dik duran uzuvlara sahiptiler. Bu yürüyüş sistemi onlara sert zemin üzerinde avantaj sağlıyordu. Ayak izi fosilleri, yürüme hızlarının saatte 6-40 km arasında olduğunu (15 km/saat civarında bir ortalamayla) hesaplama imkânı verdi.

İkinci delil kan akışıyla ilgilidir. Büyük gövdeli ve uzun boylu otçullar olan Sauropodlar kuyruklarının ucuna, beyinlerine ve yüzlerine kadar en uç noktalara kan göndermek durumundaydılar. Bunlarda kalp- beyin arası mesafe yedi metreyi buluyordu. Bazı araştırmacılar bunun dört odalı güçlü bir kalp ile mümkün olabileceğini düşündüler; bu sadece bugün yaşayan kuşlarda ve memelilerde gözlenen bir anatomik özelliktir ve dinozorların endotermik olabileceğini düşündürmektedir. Fakat böyle bir kalp, ektotermik olan timsahlarda da mevcuttur.

Beslenme zincirinin her safhasında çok büyük miktarda enerji kaybolur ve birkaç yırtıcı etçil için birçok ot yiyici gerekir.

Ektoterminin delili ise beslenme zinciriyle ilgilidir. Yüksek sıcaklığı koruyabilmek için sıcakkanlı yani endotermik bir hayvanın enerji talebi soğukkanlı bir hayvanınkinden daha yüksektir ve aynı ağırlıktaki soğukkanlı bir hayvana göre beş-on kat daha fazla enerji tüketmek, on kat daha hızlı sindirim yapmak zorundadır. Geçmişteki ekosistemleri anlamamıza yardım eden günümüz beslenme zincirleridir. Bitkiler, karadaki beslenme zincirinin temelini oluştururlar. Bunlar birincil üreticiler olup, birincil tüketiciler olarak nitelendirilen





Ektoterm bir hayvan topluluğunda otçulların %66'sı etçillerin %33'üne gereklidir.

otçul hayvanlar tarafından yenirler. Bu sonuncular da büyük et yiyicilere yem olacak olan ikinci tüketici durumundaki yırtıcılar tarafından yenirler. Bu şekilde zincirin her safhasında çok büyük miktarda enerji kaybolur ve birkaç yırtıcı etçil için birçok ot yiyici gerekir. Bu temel veriler sayesinde basitleştirilmiş bir beslenme zincirinin hayvanları arasında muhtemel ilişkileri belirlemek mümkündür. Günümüzün hayvan topluluklarına ait hayvanlar endotermik ise %3 yırtıcıya karşılık %97 av hayvanı ile dengede durmaktadır. Ektoterm bir hayvan topluluğunda ise otçulların %66'sı etçillerin %33'üne gereklidir. Dinozorlar için avcı/av oranının genellikle 3 – 5 arasında olduğu anlaşılmıştır. Acaba avcılar kendi aralarında birbirlerini mi yiyorlard? Acaba bütün avcılar ve bütün avlar bağımsız bir tarzda mı yaşıyorlardı? Ayrıca, fosillerin sayımı problemi de vardır. Çoğu zaman birbirinden ayrı durumda bulunan kemikler acaba tek bir ferde mi, yoksa birçok ferde mi aittiler? Sonuç itibarıyla, fosilleşme seçici bir süreç olduğundan ve mevcut kalıntılar da yetersiz olduğundan, Kretase'deki hayvan topluluğunu tam temsil ettiği söylenemez.



Henüz sonucu alınmamış olan bir diğer konu, dinozor kemiklerinin mikroskobik yapısıdır. Daha ılıman veya az soğuk enlemlerdeki soğukkanlı hayvanlar az aktiftirler ve kışın tam ölüm uyuşukluğuna girerler; bu durum kemik kesitlerinde görülen ağaç gövdelerindeki büyüme halkalarına benzer iç içe dairelerin varlığıyla anlaşılır. Güncel sürüngenlerin çoğunun kemikleri yavaş, genellikle de kesikli olarak büyür ve büyüme halkalarını meydana getirir. Bunun tersine, sıcakkanlı hayvanlarda, bilhassa memelilerde ve devekuşlarında kemikler düzenli bir büyüme gösterir. Dinozor kemikleri ise, büyüme halkalı ve halkasız olarak karma bir sistem göstermektedir. Fakat timsahların da bu tip kemikleri olduğunu unutmamak gerek. Dinozorlar hızlı ve periyodik büyüme hızlarını da içine alan karma bir ısı düzen sistemine sahip gözükmektedirler. Fakat şu ana kadar kutup dinozor kemikleri üzerine mikroskobik bir inceleme gerçekleştirilmiş değil.

O da bir misafirdi

Aslında dinozor çalışmaları, paleontoloji biliminin bazı problemlerini göstermesi açısından da önem taşımaktadır. Herşeyden önce canlıların yapı ve fonksiyonlarını, bunlar hayattayken





bile tam olarak ortaya koymak zordur. Tesir eden faktörler çok sayıdadır ve karşılıklı bağımlılık arz ederler. Canlı ile ekosistem arasındaki karmaşık ilişkileri çözmek uzun süren ve sabır isteyen çalışmaları gerektirir. Bunlar biyoloji ve ekolojinin kendine has zorluklarıdır. Paleontoloji ve paleoekoloji araştırmaları ise hayat tarihini bütün safhalarıyla ortaya koyma açısından daha da yetersizdir, daha doğrusu yetersiz kalmaya mahkûmdur. Her şeyden önce, yaşanmış olayları tecrübî gözlemler yapmak için bir kere daha tekrarlamak mümkün değildir. Dinozor örneğinde olduğu gibi, üzerinde çalışılan türler jeolojik geçmişte tümüyle ortadan kalkmış topluluklar ise, bu durumda tamamen fosil örneklere bağlı çalışma mecburiyeti hâsıl olmaktadır. Yapılan arazi çalışmaları yetersiz, bulunan fosiller az sayıda, eksik ve dağınıktır; sağlıklı bir değerlendirmeye genellikle imkân vermemektedir. Sonuçta, hayat tarihini anlamamızı sağlayacak tek bilim dalı olan paleontolojinin aşamayacağı bu problemler, ileri sürülecek teorilerin gücünü de olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Paleontologlar tabii ki elde ettikleri veriler ölçüsünde, geçmişi anlamaya ve açıklamaya yönelik bazı senaryolar, modeller ve teoriler kuracaklardır. Fakat burada da, gerek araştırma metodu, gerek teorinin gerçekçiliği ve tutarlılığı açısından bilimin ölçülerine dikkat etmek gerektiği unutulmamalıdır.

Üzerinde düşünmemiz gereken bir başka husus da şu olabilir: zaman içinde renk, ses ve dekorların yenilendiği, oyuncuların değiştirildiği, fakat muhteşem faaliyetin okyanus derinliklerine kadar kesintisiz sürdürüldüğü yeryüzü sahnesinde hayatın tarihçesini araştırdıkça, burada tecelli eden hikmet dolu ilmin, rahmet dolu kudret ve iradenin ne kadar kuşatıcı olduğunu kavrıyoruz. Dinozorlar bir zamanlar yeryüzünün en büyük, en korkutucu misafiriydi. Fakat görevlerini tamamlayınca onlar da sahneden alındı. Çünkü yeryüzü aziz misafirini bekliyordu. O, dileyince sahnedeki oyuncular değişiyor. "Lâ Gâlibe illa Hû!- O'ndan başka galip yoktur." hükmünü icra ediyor.





TABİAT, ŞEHİR VE İNSAN SAĞLIĞI

Yerkabuğu'nda mevcut 92 tabiî element ve bunların oluşturduğu binlerce bileşenin toksik potansiyeli, önemli çevre kirliliği hâdiselerinin ışığında ortaya konmayı bekliyor. Akut olsun, kronik olsun, çevre kirlenmesi riskinin en çok görüldüğü sanayileşmiş ülkeler, her ne kadar bu konuda belli bir mesafe kat etmiş olsalar da, özellikle kimya endüstrisine dayanan üretim sektörleri piyasaya her gün yeni ürünler sunduğundan ve bütün bu sentetik maddelerin çevre ve insan sağlığına ne ölçüde zarar vereceğinin anlaşılması da zamana bağlı bir husus olduğundan, yeryüzü atmosfer, biyosfer, hidrosfer ve litosferiyle, deneme-yanılma metodunun uygulandığı büyük bir test sahası olmaktan kurtulamıyor, çevreci müdahalelerin en gerçekçi olanları bile ancak arkadan yetişebiliyor.

Bu konudaki tıbbî istatistikler de bugün dünya kamuoyunu, çevrenin şu veya bu hastalık üzerindeki tetikleyici rolünü araştırmaya zorluyor. Sanayileşmiş ülkelerde alt-üst solunum yolu (gırtlak, akciğer) kanserlerinin sindirim sistemiyle (mide, bağırsak) ilgili kanserlere göre daha süratli bir artış göstermesi, bu ülkelerde gitgide kirlenen bir havanın teneffüs





Sanayileşmiş ülkelerde gırtlak, akciğer kanserlerinin sindirim sistemiyle ilgili kanserlere göre daha süratli bir artış göstermesi, bu ülkelerde gitgide kirlenen bir havanın teneffüs edildiği gerçeğini bir başka açıdan teyid ediyor.

edildiği gerçeğini bir başka açıdan teyid ediyor. Dünya Sağlık Teşkilatı'nın 1990'lardaki verileri esas alan rakamlarına göre kolon kanserlerine Japonya'da (100.000'de 3) ABD ve Danimarka'ya oranla daha az (100.000'de 14) rastlanıyor. Sindirim sisteminde görülen kanser vakalarında ise Danimarka, İngiltere, Belçika, Kanada ve Finlandiya en yüksek risk arz eden ülkeler grubunu oluştururken, Şili, İsrail ve Portekiz bu konuda en az tehlikenin görüldüğü ülkeler.

Tabiat ve sağlığımız

1970'li yılların ortasında Amerikan bilim otoriteleri ciddi hastalıkların gerek global gerek lokal korelasyonlarını tespit etmek amacıyla dünya genelinde istatistikî bir analiz çalışması uygulayarak çeşitli bölgelerin atmosfer, toprak ve sularındaki elementlerin yüzdelerini haritalama işine girişti. Bu araştırma şu önemli sonuçları verdi:

Sindirim sistemi kanserlerinin yüzdesi bira tüketimine yakından bağlıydı ve Avustralya, Meksika ve Çin bu konuda tipik örnekleri oluşturuyorlardı.

Kanserle ilgili iki önemli ipucu daha vardı: kadmiyum ve selenyum. Kandaki kadmiyum konsantrasyonu ölüme yol açabilen mide-bağırsak kanserlerinin yüzdesiyle doğru orantılı bir korelasyon gösteriyordu. Sanayinin önemli atık ürünlerinden ağır metaller ve bunların en önemlilerinden selenyuma gelince, periyodik cetvelde kükürdün komşusu olan, fakat tabiatta daha nadir bulunan bu element, alınan gıda maddelerine az miktarda eklendiğinde çeşitli tipte kanserler -sindirim sistemi, cilt ve karaciğer kanseri gibi- daha az görülüyordu. Önce her eyaletin su ve toprağındaki selenyum oranıyla erkek ve kadınların kanlarındaki selenyum oranı arasındaki ilişki ortaya kondu. Selenyumun en yaygın görüldüğü eyaletlerin (Kolorado, Kansas, Nebraska, Dakota, Wyoming) en düşük kanser oranı gösterenler olduğu belirlendi. Bunların, önemli bir endüstrileşmenin görülmediği, Kayalık dağlarının temiz havasının hâkim olduğu eyaletler olduğu, dolayısıyla kanserlerin daha seyrek görülme sebebinin selenyum olmadığı ileri sürülebildiyse de bunun, diğer faktörler de göz önüne alınarak test edilmesi gerektiği sonucuna varıldı.

Bakır elementinin vücuda girme oranıyla bağırsak kanserleri, havadaki krom tenörüyle de kalp krizi arasında doğru orantı görülüyordu.

Bu sonuçlar toprak-su kimyası ile hastalıklar arasındaki ilişkilerin yani insan topluluklarının tıbbî jeokimyasının ortaya konmasının ne kadar önemli olduğunu gözler önüne seriyordu.

Lityum ile depresif özellikteki hastalıklar arasında, bugün artık daha iyi bilinen bir korelasyon göze çarpıyordu (bunun çok daha tipik misali, andezitik volkanizmanın görüldüğü Endonezya adalarıdır).



Kandaki kalsiyum karbonat (kireç) çökelimi ölüme yol açan kalp hastalıklarının menşeini oluşturuyordu. Kompozisyonu insan kanınınkine benzeyen deniz suyundaki kalsiyum karbonat çökelim mekanizmasının incelenmesi ise magnezyumun reaksiyonları yavaşlatıcı veya yok edici rolünü ortaya koyuyordu. Bu mekanizmanın insan için de geçerli olup olmadığı, kayaları magnezyumca zengin bir bölgenin (Kuzey Korsika veya Yeni Kaledonya) incelenmesini ve bu bölgede kandaki kireç çökeliminden kaynaklanan kalp hastalıklarının istatistikî analizlerinin yapılmasını gerektiriyordu.

Bütün bu sonuçlar toprak-su kimyası ile hastalıklar arasındaki ilişkilerin yani insan topluluklarının tıbbî jeokimyasının ortaya konmasının ne kadar önemli olduğunu gözler önüne seriyordu.

Endüstri ve çevre

Endüstriyel çevrede yaşayanlarla böyle bir bölgenin uzağında yaşayanların, ziraî faaliyetlerde pestisid ve kimyevi gübre kullananlarla tabiî yöntemlere başvuranların mukayesesi de bu konuda daha sağlıklı ve doğruya yakın bilgilere ulaşılması açısından önem taşıyor.

Kimyevî element ve ürünlerin toksisitesinden bahsedildiğinde iki sınır durumu ayırt etmek gerekir: Düşük oranlı toksisite ve yüksek oranlı toksisite.

Kimyevî element ve ürünlerin toksisitesinden bahsedildiğinde iki sınır durumu ayırt etmek gerekir: Düşük oranlı toksisite (sürekli risk grubu) ve yüksek oranlı toksisite (ani risk grubu). Birinci durum için izlenecek yol, uzun vadeli araştırmalardır. Birkaç elementin dışında, kitleleri yaygın, çeşitli ve de meçhul tehlikelerden bahsedilen bir propagandayla korkutmaya gerek yoktur. Öncelikle cıva ve kurşunla ilgili kanunî düzenlemeler önemlidir.



İlk defa 1950 yılında 45 bin nüfuslu Minamata'da (Japonya) ölümlere yol açan bir sinir hastalığıyla (adale güçsüzlükleri, tedricî görme kaybı, beyin hücrelerinde hasar, felç, koma ve ölüm) toksik tesirleri anlaşılan cıva tabiatta az bulunan bir elementtir.



Yerkabuğu kayaçlarında ve sularda ortalama 1 ppm (tonda 1 gram) nisbetinde bulunur. Böylesine az olduğundan ancak çok hassas analiz metotlarıyla belirlenebilir. Bazı canlılar cıvayı 100 hatta 1000 kat fazla konsantre ederler. Cıva metal haldeyken pek zehirli olmamasına karşın (normal sıcaklıkta sıvı halde bulunduğunu hatırlatalım), bileşik halde ve de özellikle hidrokarbür bileşikleri formundayken oldukça zehirlidir. Bu toksik bileşikler tabiatta bakterilerin faaliyetiyle, insan vücudunda da kimyasal reaksiyonlarla meydana gelir.

Cıva toksisitesinden korunma konusunda öncelikle, cıva ihtiva eden endüstriyel atıkların arıtılması problemi gündeme gelmektedir. Ayrıca cıvalı renklendiricilerin kullanımını azaltmak gerekiyor. Ev ve bürolar yaygın olarak cıvayla renklendirilmiş kırmızı halı ve maketlerle döşenmektedir ve bu oldukça risklidir. Buna karşılık civanın dişçilikte olduğu gibi amalgam şeklinde kullanımı tehlikesiz kabul edilmektedir.

Diğer yandan balıkları itinayla yıkamak önemlidir. Balıkların dış yüzeyini çevreleyen mukus tabakasının cıva ve kurşun gibi metalleri konsantre ettiği bilinmektedir. Bu yıkama eğer bir fırçayla olursa cıva miktarı neredeyse %100 oranında azalabilmektedir.

Balıkların dış yüzeyini çevreleyen mukus tabakasının cıva ve kurşun gibi metalleri konsantre ettiği bilinmektedir. Bu yıkama eğer bir fırçayla olursa cıva miktarı neredeyse %100 oranında azalabilmektedir.

Şehir içme suyu barajları da cıva metil birikiminin görüldüğü risk bölgelerinden olup, periyodik analizlerin yapılması önem arzetmektedir.

Sürekli riskler açısından iki tehlike kaynağına da özellikle dikkat etmek gerekmektedir: ziraî ve atmosferik kirleticiler.

Ziraî kirleticilerden nitratların ve DDT'nin, ayrıca meyve ve sebzelerin işlenmesinde kullanılan belli sayıda ürünün toksisitesi bugün artık incelenmiş ve ispatlanmıştır. Bunlar beslenme çevrimine gerek içme suyuyla, gerek bizzat gıda maddeleriyle girmektedir. Bu problemler daha tabiî bir tarıma geri dönmeyi





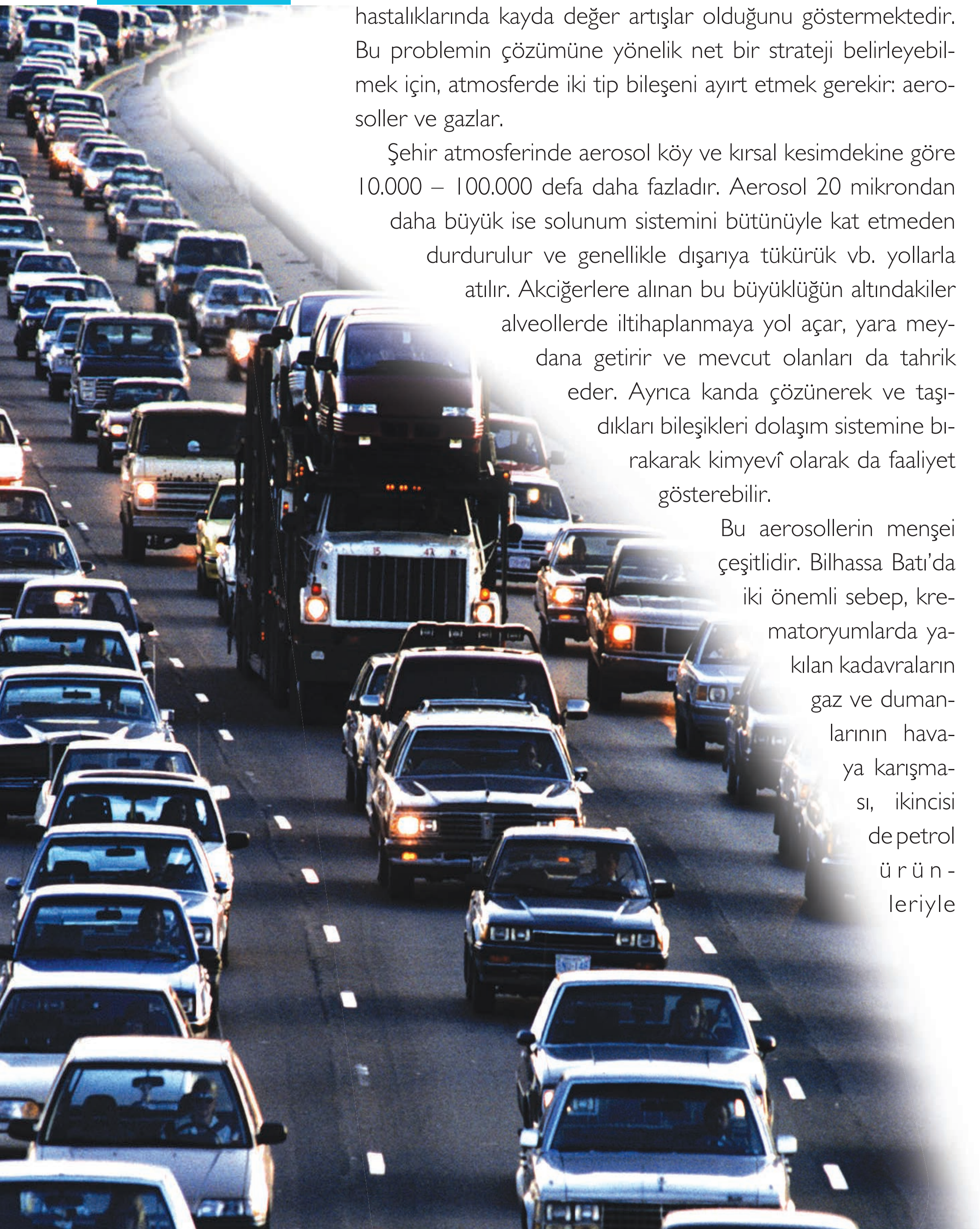
gündeme getiriyor. Bu da toksikolog, agronom ve genetikçilerin birçok parametreyi hesaba katarak yapacakları ortak çalışmalara bağlı gözüküyor. Ayrıca tabiî kökenli ziraî kirleticilerin arzettiği tehlike ve dolayısıyla toprak kimyası araştırmalarının önemi de bugün daha iyi anlaşılmaktadır. Bu gibi çalışmaların ülkemizde -henüz arzu edilen seviyede olmasa da- yapılması sevindiricidir. Misal olarak, domatesin gıda sanayinde salça üretimde kullanıldığı bölgelerde, toprakta bulunan antimuan vb. gibi insan sağlığı açısından belli dozdan itibaren zararlı olabilen elementlerin toprakta, domateste ve salçadaki oranlarının tespitine yönelik çalışmalar verilebilir.

Tabiî kökenli ziraî kirleticilerin arz ettiği tehlike ve dolayısıyla toprak kimyası araştırmalarının önemi de bugün daha iyi anlaşılmaktadır.

Ani risk grubunu oluşturan kimya endüstrisindeki kaza ve felaketler -bunlar fabrikada üretim, ayrıca nakliye ve atık idaresi sırasında ortaya çıkmaktadır- daha değişik bir durum arzettiğinden kanunî düzenlemeler ve teknolojik alt-yapı itibariyle düzeltilmeye muhtaçtır.

Zehirli bir şehir atmosferi

İkinci sürekli kirlilik kaynağı şehirlerin atmosferiyle ilgilidir. Bütün istatistikler çocuk ve yetişkinlerdeki solunum yolu



hastalıklarında kayda değer artışlar olduğunu göstermektedir. Bu problemin çözümüne yönelik net bir strateji belirleyebilmek için, atmosferde iki tip bileşeni ayırt etmek gerekir: aerosoller ve gazlar.

Şehir atmosferinde aerosol köy ve kırsal kesimdekine göre 10.000 – 100.000 defa daha fazladır. Aerosol 20 mikrondan daha büyük ise solunum sistemini bütünüyle kat etmeden durdurulur ve genellikle dışarıya tükürük vb. yollarla atılır. Akciğerlere alınan bu büyüklüğün altındakiler alveollerde iltihaplanmaya yol açar, yara meydana getirir ve mevcut olanları da tahrik eder. Ayrıca kanda çözünerek ve taşıdıkları bileşikleri dolaşım sistemine bırakarak kimyevî olarak da faaliyet gösterebilir.

Bu aerosollerin menşei çeşitlidir. Bilhassa Batı'da iki önemli sebep, krematoryumlarda yakılan kadavraların gaz ve dumanlarının havaya karışması, ikincisi de petrol ürünleriyle

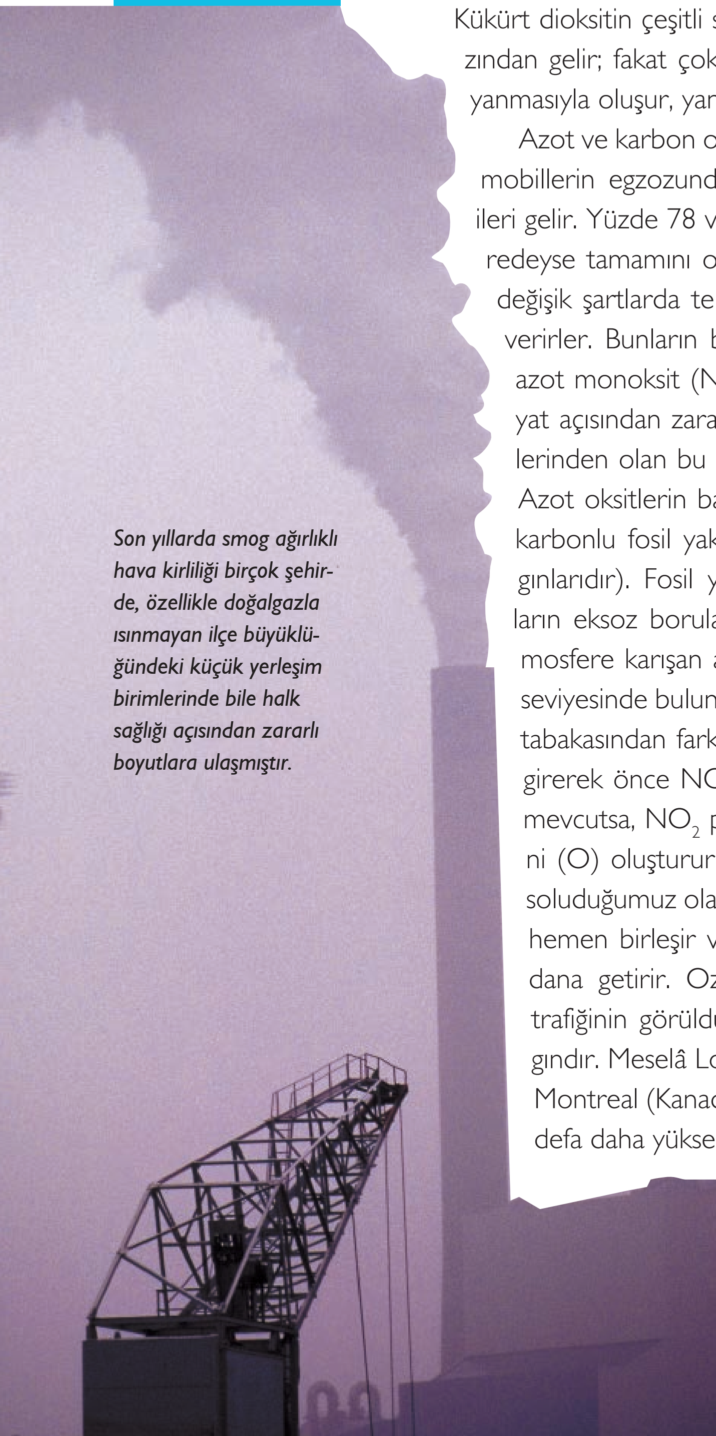


çalışan motorlu araçlardır (bilhassa yağ yanıp benzine karıştığında). ABD'nin güney şehirlerinde atmosferdeki aerosol oranı, ateş yakılmasının yasaklanması, endüstriyel araçlarda ve otomobillerde filtrasyon uygulanması gibi pratik tedbirlerle azaltılmıştır.

Şehir atmosferindeki kirliliğin ikinci sebebi gazlardır. Çok çeşitli gazlar şehrin havasını zehirlemektedir. Bunlardan en önemlileri kurşun (Pb), kükürt dioksit (SO_2), azot monoksit (NO), karbon monoksit (CO) ve ozondur (O_3). Tolerans sınırları henüz tam olarak bilinemese de, bunların hepsi insan için toksik özellik göstermektedir.

Şehir ortamında yerden itibaren ilk bir metrede bu gazların, özellikle de kurşunun nispeti çok yüksektir ve çok küçük yaşlardaki çocuklar da bu seviyede solunum yapmaktadırlar. Dolayısıyla bu çocukların bebek arabasında değil kucakta taşınması ve de kesinlikle yürütülmemesi onların sağlığı açısından önemli bir husustur. Kurşun tetrametil formunda şehir atmosferini kirleten ve insan kanında yavaş yavaş biriken, ppb (milyarda birkaç) seviyesinde olduğu için de rutin kimya analizleriyle belirlenemeyen kurşun özellikle çocuklarda sinir sistemini ve zihin faaliyetini felç eden *satürnizm* hastalığına yol açmaktadır.

Kükürt dioksitin çeşitli sebepleri vardır. Bir kısmı egzoz gazından gelir; fakat çok daha önemli bir kısmı kömürlerin yanmasıyla oluşur, yani ev ve fabrika bacalarından yayılır.



Son yıllarda smog ağırlıklı hava kirliliği birçok şehirde, özellikle doğalgazla ısınmayan ilçe büyüklüğündeki küçük yerleşim birimlerinde bile halk sağlığı açısından zararlı boyutlara ulaşmıştır.

Kükürt dioksitin çeşitli sebepleri vardır. Bir kısmı egzoz gazından gelir; fakat çok daha önemli bir kısmı kömürlerin yanmasıyla oluşur, yani ev ve fabrika bacalarından yayılır.

Azot ve karbon oksitler ise büyük kısmı itibariyle otomobillerin egzozundan çıkan tam yanmamış gazlardan ileri gelir. Yüzde 78 ve %21'lik oranlarıyla atmosferin neredeyse tamamını oluşturan azot (N_2) ve oksijen (O_2) değişik şartlarda tepkimeye girerek azot oksit ürünler verirler. Bunların başlıcaları, kısaca NOX da denilen, azot monoksit (NO) ve azot dioksid (NO_2)'dir. Hayat açısından zararlı ve kirli sisin (smog) ana bileşenlerinden olan bu iki gaz kararsız bir bileşik oluşturur. Azot oksitlerin başlıca kaynağı, kömür ve petrol gibi karbonlu fosil yakıtların yanması (ayrıca orman yangınlarıdır). Fosil yakıtların yanmasıyla motorlu araçların eksoz borularından ve fabrika bacalarından atmosfere karışan azot NO'yu oluşturur. NO ise, yer seviyesinde bulunan ve stratosferdeki koruyucu ozon tabakasından farklı ve zararlı olan ozonla reaksiyona girerek önce NO_2'yi oluşturur. Ortamda güneş ışığı mevcutsa, NO_2 parçalanır ve NO ile serbest oksijeni (O) oluşturur. Serbest oksijen atomları ise bizim soluduğumuz olağan oksijen atomlarıyla (O_2) havada hemen birleşir ve tekrar ozon (O_3) bileşiğini meydana getirir. Ozon gazı özellikle yoğun otomobil trafiğinin görüldüğü bol güneş alan şehirlerde yaygındır. Meselâ Los Angeles havasındaki ozon miktarı Montreal (Kanada) gibi bir şehirdekine göre 10 – 20 defa daha yüksektir. Azot dioksid ayrıca havadaki su buharıyla tepkime verip nitratı ve nitrik asit (HNO_3)'i yani asit yağmurlarını oluşturur.

Asit yağmurlarına geçmeden önce, yukarıda sözünü edilen aerosol-gaz ikilisine bu iki hâl



Göl ve körfez suları, asit yağmurları ve karlarıyla gitgide daha asitik hale geldiğinden, suda yaşayan hayvan ve bitki toplulukları zarar görmektedir.

arasındaki karşılıklı etkileşim reaksiyonlarının ürünleri de eklenebilir. Bu süreç yeni bileşiklerin oluşmasına ve bunların buhar benzeri bir görüntüde yoğunlaşmasına yol açar; şehirlerde gördüğümüz kirli sis (smog) bu şekilde meydana gelmektedir. Bunların en meşhuru Kaliforniya smogudur fakat Lagos veya Meksika'da bunun daha yoğun ve koyu renkli çeşitleri de söz konusu olmuştur. Ayrıca Londra ve Ankara smogu da önemli sayılabilecekler arasında yer almıştır. Yine ülkemizden canlı bir misal verecek olursak, son yıllarda smog ağırlıklı hava kirliliği birçok şehirde, özellikle doğalgazla ısınmayan ilçe büyüklüğündeki küçük yerleşim birimlerinde bile halk sağlığı açısından zararlı boyutlara ulaşmıştır.

Asit yağmurları

Bulutlardaki su buharı; su damlacıkları veya kar tanecikleri şeklinde yoğunlaştığında, atmosferden yere inerken azot dioksitle birleşir ve çok güçlü korozif (aşındırıcı) etkisi olan nitrik asit yağmuru oluşturur. Bu durum kükürt ve karbon için de geçerlidir (sülfürik ve karbonik asit). Böylece, gaz halindeyken bitkiler için vazgeçilmez bir besin kaynağı olan azot molekülü (N_2), bir





Gerçekten de "asit yağmuru" bütün bir biyosferin yanı sıra, okyanus, deniz, göl ve nehirlerin su kimyasını, su ve toprak arasındaki kompleks ilişkiyi de etkilemektedir.



Asit yağmurları, ABD'nin kuzeydoğusu ile Kanada, Norveç, İsveç ve İngiltere'deki birçok su ekosisteminde (göl, gölcük ve haliç) yaygın asitleşmeye yol açmıştır.

hayat kaynağı olan oksijenle birleştiğinde oluşturduğu azot oksitlerle ve yine bir diğer hayat kaynağı olan su ile birleştiğinde meydana getirdiği nitrik asit ile insan ve çevre sağlığı açısından telafisi güç zararlara yol açabilir.

1. Asit yağmurlarının Hidrosfer'e verdiği zarar

Asit yağmurları ilk defa 14 Haziran 1974 tarihli "Science" dergisinde hidrosfere verdikleri zarar ile gündeme getirilmiştir. Gerçekten de "asit yağmuru" bütün bir biyosferin yanı sıra, okyanus, deniz, göl ve nehirlerin su kimyasını, su ve toprak arasındaki kompleks ilişkiyi de etkilemektedir. Göl ve körfez suları, asit yağmurları ve karlarıyla gitgide daha asitik hale geldiğinden, suda yaşayan hayvan ve bitki toplulukları zarar görmektedir. Bir göl veya körfezdeki bitkiler ve/veya hayvanlar artan asitleşmeden dolayı öldüklerinde, bozunmaya başlarlar. Bozunan organik malzeme sudaki oksijenle birleşerek oksijen miktarında azalmaya yol açar ve gölü canlılar için daha az yaşanır hale getirir. Organik madde göl yüzeyini kaplayan ve oksijen ve güneş ışığının girişini azaltan bazı istenmeyen alglerin de gelişimini hızlandırır. Bu da gölün veya körfezin hayat taşıma kabiliyetini azaltır ve yok eder.

Asit yağmurları, ABD'nin kuzeydoğusu ile Kanada, Norveç, İsveç ve İngiltere'deki birçok su ekosisteminde (göl, gölcük ve haliç) yaygın asitleşmeye yol açmıştır. İsveç'te toplam 14.000 göl asitleşmiş, bunlardan 4.000'i balıksız hale gelmiştir. ABD'nin New York eyaletinde Adirondack'ın yüksek kesimlerinde 200'den fazla göl, asit yağmurlarından dolayı ölmüş bulunuyor. Bu bölgede balık tutulan alandaki %l0'luk azalmadan yola çıkılarak yapılan hesaba göre zarar yılda 13 milyon dolardır. Bu değerin, göllerin asitleştiği ABD'nin diğer bölgelerine de teşmil edilmesiyle, göl balıkçılığı açısından ABD'nin toplam kaybı yılda yaklaşık 1 milyar doları bulmaktadır. Asit yağmurlarından dolayı göllerin uğradığı zararın hesaplanmasında bir diğer yaklaşım, bunları eski haline getirmenin maliyetini hesaplama şeklindedir. Böyle bir asitliği gidermek için uygulanan bir teknik de göl suyuna kireç atmaktır; kireç alkalidir, bu yüzden asitikliği nötrleştirir ve hayatın yeniden gelişmesine imkan verir. Kireçlemenin yıllık maliyeti, İsveç için, 1985'de 40 milyon dolar olarak hesaplanmıştır. ABD'nin kuzeydoğusundaki göller eğer kireçlenirse, tahmini maliyet yılda (1991 rakamlarıyla) 500 milyon doları bulacaktır.

Asit yağmurları sadece göllere değil, nehirlere ve okyanuslara da yağıyor. Kanada ve İskandinavya'daki birçok nehirde artık somon balığı üretilemiyor.

Ayrıca asit yağmurları nazik ağaç yapraklarını yakmakta, ağaçların hastalıklara karşı direncini azaltmaktadır.

2. Asit yağmurlarının Biyosfer'e verdiği zarar

Asit yağmurları gezegenimizin sadece sularını değil, toprağını da etkiliyor, bilhassa ormanları tahrip ediyor.

Asit yağmuru toprağa nüfuz ettiğinden





Almanya'da Kara Ormanlar'ın %50'si asit yağmurlarından zarar görmekte, hava ve toprak ağaçlar için giderek daha yaşanmaz hale geldiğinden, ağaçlar hastalanıp ölmektedir.

normalde çözünür olmayan mineralleri ve bileşikleri çözüyor ve topraktaki organik besin dengesini bozuyor. Çözünmüş tuzlar, özellikle alüminyum tuzları genç ağaç kökleri için toksiktir. Ayrıca asit yağmurları nazik ağaç yapraklarını yakmakta, ağaçların hastalıklara karşı direncini azaltmaktadır.

Dünya ormanlarının giderek artan bir oranda tahrip olması genelde asit yağmurlarına bağlanmaktadır. Yakın zamanda Avrupa'da yapılan bir çalışma, büyüyen toplam ağaç gövdelerinin aşırı ölçüde zarar gördüğünü veya öldüğünü, bu zararın, yıllık ağaç kesimine göre altı kat fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Almanya'da Kara Ormanlar'ın %50'si asit yağmurlarından zarar görmekte, hava ve toprak ağaçlar için giderek daha yaşanmaz hale geldiğinden, ağaçlar hastalanıp ölmektedir. Kömüre daha fazla bağımlı olan Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya ve diğer Orta Avrupa ülkelerindeki zarar ise, daha büyük rakamlara ulaşmaktadır.

1978'de ABD'deki ormanların %5'inin asit yağmurlarından etkilendiği hesaplanmıştı. Bu, gelir kaybı olarak aynı yıl 600 milyon dolar zarara yol açmıştı. Fakat 1978'den beri petrol ve kömür tüketimi daha da arttığından asit yağmurlarının miktarı da artmıştır. Bu göz önüne alındığında, ABD'de 1990 yılı için bu kayıp yaklaşık üç kat artmıştı.

Asit yağmurları sadece ormanlardaki bitkilere zarar vermekle kalmıyor, toprak ürünlerinin kalite ve miktarını da etkiliyor. Sebzeler ve meyveler daha küçük boyda yetişiyor, daha çabuk deforme oluyor ve daha az besleyici özellik gösteriyor. Asit yağmurları bitkilerin hastalıklara karşı direncini azaltarak verimi de düşürüyor. 1990'da ABD'de asit yağmurlarından dolayı toprak ürünlerindeki kayıplar, 12 milyar dolar olarak hesaplanmıştı.

3. Asit yağmurlarının bina ve inşaatlar üzerindeki etkisi

Şehirlerin üstüne düşen asit yağmurları bina ve inşaatlarda da büyük zarara yol açabiliyor. Almanya, tarihî bir taş yapı olan Köln Katedrali'ni eski haline getirmek için, yaptığı tek bir restorasyon çalışmasında 4 milyon ABD Doları harcamıştır. Zaman alıcı bu çalışma özel taşlar ve uzman taş ustalarını gerektirmektedir. Yapının bir yanındaki çalışma birkaç yıl almakta, ekip daha sonra diğer tarafta çalışmaya başlamakta ve bu böyle devam etmektedir. Zamanla binanın son yüzünde işi tamamlamış bulunan ekip her şeye yeni baştan başlamak zorunda kalmaktadır, zira bu arada ilk cephe hemen aşınmaya başlamıştır.

1990'da dünya genelinde tarihî yapıların uğradığı hasarı gidermek ve evleri asit yağmuruna karşı korumak için yapılan harcamalarla, yapıların uğradığı zararın toplamı 200 milyar dolardır.

Şehirlerin üstüne düşen asit yağmurları bina ve inşaatlarda da büyük zarara yol açabiliyor.



Köprüler, demiryolları ve kablolar da asit yağmurunun etkisinden kurtulamamaktadır. Bu yüzden metaller aşınmayacak ve kopmayacak şekilde korunmalıdır. Aynı durum yapı ve inşaatlar için de geçerlidir; bunlar da sık aralıklı temizlikle, plastik, kimyevî madde ve/veya boya tabakasıyla korunmalıdır. Asit yağmuru otomobillerin, otobüslerin ve diğer araçların üstündeki koruyucu boya tabakasına ve dış metalik aksesuara da zarar verdiğinden, sağlıklı şartlarda korunabilmeleri için bunlar daha sık temizlenmeli ve boyanmalıdır.

4. Asit yağmurlarının insan ve hayvanlar üzerindeki etkisi

NOX, kirli hava solunduğu zaman, akciğerlerde aside dönüştüğünden, insanlara doğrudan zarar vermektedir. Yol açtığı esas fizyolojik zarar, akciğerin süngerimsi yapısını yiyip bitirmesidir. Bronş tüpleri bunlarla dolunca, akciğer havadan oksijeni absorbe etme kabiliyetini kaybeder ve kana daha az oksijen geçer. Bu durum ölüme yol açar, fakat hasta, kronik nefes darlığından, emfizema gibi akciğer ve bronş hastalıklarından da muzdarip olur.

Asit yağmurlarının yoğun olarak görüldüğü bölgelerde içme suyu metalik borular içinde aktığında kurşun, bakır ve alüminyum gibi metalleri aşındırmakta, böylece sonuçta, zehirli metal ve kimyevî maddelerden oluşan öldürücü bir su haline gelmektedir.

Asit yağmurlarının yoğun olarak görüldüğü bölgelerde içme suyunun asit miktarı artmaktadır. Bu su, metalik borular içinde aktığında kurşun, bakır ve alüminyum gibi metalleri aşındırmakta, böylece sonuçta, zehirli metal ve kimyevî maddelerden oluşan öldürücü bir su haline gelmektedir. İsveç'te yapılan araştırmalarda böyle asitleşmiş suların bebeklerde hastalığa yol açtığı belirlenmiştir.

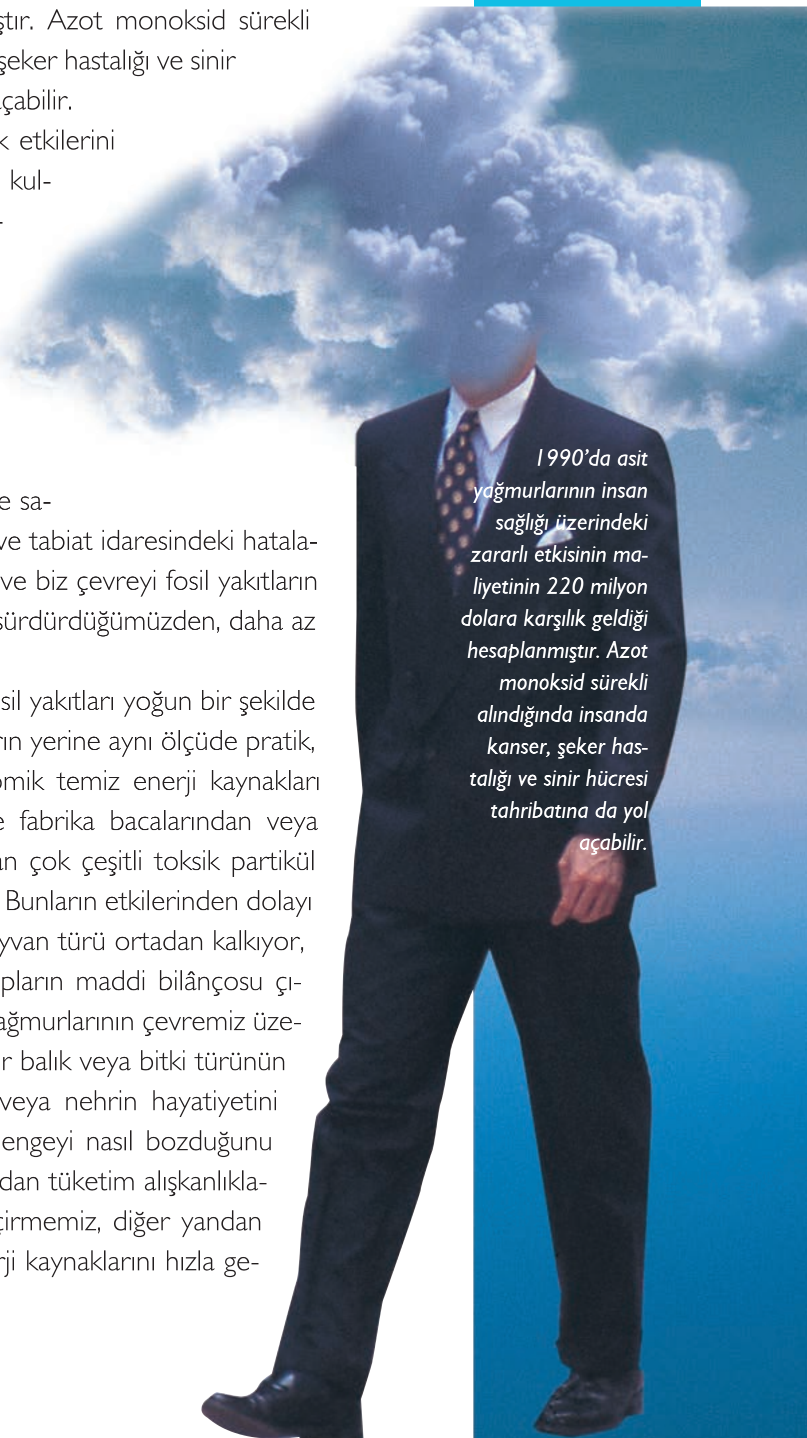


Asitleşmiş içme suları bebekler ve çocuklar kadar yetişkinleri de etkilemektedir. Su boruları ve depolardan aşındırdığı toksik maddeleri ihtiva eden bu gibi sular, özellikle böbreklerde ve üriner sistemde çeşitli hastalıklara yol açabilmektedir. Asitleşmiş sular kalsiyum içeriklerini kaybeder (içme suyunda genellikle kalsiyum bulunur) ve bazı kalp-damar rahatsızlıklarına netice verir. ABD'de 1990'da asit yağmurlarının insan sağlığı üzerindeki zararlı etkisinin maliyetinin 220 milyon dolara

karşılık geldiği hesaplanmıştır. Azot monoksid sürekli alındığında insanda kanser, şeker hastalığı ve sinir hücresi tahribatına da yol açabilir.

Asit yağmurunun toksik etkilerini ölçebilir, masraflı da olsa kullandığımız suları temizleyebiliriz. Ancak bu, vahşi hayvan ve bitkiler için geçerli değil; onlar ya bu etkileri çekecek ya da hayat ortamlarını değiştirecekler. Bu ortamlar ise, artan nüfus ve sanayileşme karşısında şehir ve tabiat idaresindeki hatalarımızdan dolayı küçülüyor ve biz çevreyi fosil yakıtların yan ürünleriyle kirletmeyi sürdürdüğümüzden, daha az yaşanır hale geliyor.

Petrol ve kömür gibi fosil yakıtları yoğun bir şekilde kullandığımız, henüz bunların yerine aynı ölçüde pratik, kullanışlı, yaygın ve ekonomik temiz enerji kaynakları koyamadığımız için, ev ve fabrika bacalarından veya motorlu araç egzozlarından çok çeşitli toksik partikül ve gaz atmosfere karışıyor. Bunların etkilerinden dolayı her yıl yüzlerce bitki ve hayvan türü ortadan kalkıyor, fakat bu tür zarar ve kayıpların maddi bilânçosu çıkartılmıyor. Sonuçta, asit yağmurlarının çevremiz üzerindeki etkilerini, meselâ bir balık veya bitki türünün yok olmasının, bir gölün veya nehrin hayatiyetini kaybetmesinin tabiattaki dengeyi nasıl bozduğunu artık anlamamız ve bir yandan tüketim alışkanlıklarımızı yeniden gözden geçirmemiz, diğer yandan da yenilenebilir temiz enerji kaynaklarını hızla geliştirmemiz gerekiyor.



1990'da asit yağmurlarının insan sağlığı üzerindeki zararlı etkisinin maliyetinin 220 milyon dolara karşılık geldiği hesaplanmıştır. Azot monoksid sürekli alındığında insanda kanser, şeker hastalığı ve sinir hücresi tahribatına da yol açabilir.

İnsanın tavrı

Şehir atmosferlerinin kalite problemi ne bir araştırma, ne de bir bilimsel metot konusudur. Bu tamamen siyasi karar ve alt-yapı yatırımlarıyla ilgili bir tercih meseledir.

Ülkemizde ilk planda tatbik edilmesi gereken husus hava kirliliğinin görüldüğü ilçeler de dahil olmak üzere, bütün şehirlerde baca ve egzozlardan havaya karışan aerosol, toksik gaz ve kurşun miktarlarının günlük periyodik ölçümünü yapan ve sonuçları haftalık olarak yayımlayan, belediyelere bağlı hava kalite kontrol merkezlerinin kurulmasıdır. Buna göre, bütün üretim sektörleri göz önüne alınarak, kabul edilebilir sınır ve normlar belirlenmelidir. Bundan sonraki aşamada müşahhas tedbirler alınmalıdır. Bunlardan en önemlisi, kurşunsuz benzin kullanılmasını kademeli olarak ve belli teşviklerle özendirerek kanunî bir mecburiyet haline getirmek, doğalgaz sistemini bütün ülkeye yaymak (cazip fiyat politikasıyla ev ve sanayide rakipsiz kılmak) ve şehir ortamında kömür kullanımını yasaklamak olmalıdır. Tabii ki, güneş, rüzgâr ve jeotermal gibi temiz enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek de orta ve uzun vadede fayda getirecektir. Ayrıca, yakıtların tam yanmasına imkân veren filtraj ve katalitik sistemlerin yaygınlaştırılması da şehir atmosfer kimyasının normal seviyelere gelmesinde rol oynayabilecektir.

Buraya kadar değinilen problemlerin üst üste birikerek bugüne yığılması, günübirlik düşünce ve tedbir anlayışından, karar mercilerinin, meyvesi uzun vadede alınan zor yatırımlara girmekten kaçınıp, sadece kısa vadeli meselelerle ilgilenme kolaycılığını tercih etmesinden kaynaklanmaktadır. Anlamalıyız ki, üzerinde yaşadığımız bu çok özel Yaratılmış gezegende, hayatımızı (ve tabii ki, diğer hayatları) tabiatı nefessiz bırakarak devam ettiremeyiz.

Kaynaklar

Bockris, J.O'M & Veziroğlu, T.N., 1991 - Solar Hydrogen Energy. MacDonald Optima, London, 147 p.

Les Cahiers de l'Express, 1992 - Chronologie, Les Cahiers de l'Express, no: 15, Mai, Paris.





MARS'TA HAYAT VAR MI?

1996 yılında dünya kamuoyuna, önce Ağustos, ardından Ekim ayında çok ilginç haberler yansıdı. 7 Ağustos'ta NASA direktörü Daniel Goldin düzenlediği basın toplantısında, Antarktika'da bulunan ve Mars'tan geldiği bildirilen bir meteoritte NASA'dan bir grup bilim adamının (D.S. McKay ve arkadaşları) fosil bakteri kalıntıları keşfettiğini duyurdu. Hemen ardından, çalışma grubu bu konuyla ilgili olarak Science dergisinde bir makale yayımladı (Science, 273, 924 – 930, 1996). Ekim ayı başında ise, yine Mars'tan geldiği tespit edilmiş olan bir başka meteoritin Mars'ta hayat emareleri olduğunu gösteren bakteri kalıntıları ihtiva ettiği duyuruldu. Mars'ta hayat tartışmalarının bu şekilde yeniden canlanmasıyla dikkatler bir defa daha kırmızı gezegene çevrildi.

Kırmızı gezegen

Rüzgâr etkisiyle meydana gelen demirce zengin toz bulutlarının kırmızı renkli gösterdiği Mars'ta su ve karbondioksit buzlarının oluşturduğu kutup bölgeleri, kum tepecikleri, muhtemelen geçmişte suyun oyduğu kanallar, yaklaşık 25 kilometre





yüksekliğinde sönmüş bir volkan ve 5000 kilometre uzunluğunda bir kanyon sistemi bulunmaktadır.

Mars atmosferi yaklaşık %95 karbondioksit, %2 – 3 azot, %0,4 oksijen ayrıca su buharı, argon ve diğer nadir gazlardan oluşmaktadır. Fakat atmosfer basıncı Dünya'daki değerin yüzde biri kadardır. Çünkü eldeki bilgilere göre, gerek geçmişteki volkanizma Dünya ve Venüs'teki volkanizmaya göre daha zayıftı (yani Mars atmosferine az miktarda gaz bırakılmıştı), gerekse bu volkanizmaya neredeyse tam bir fotoliz (atmosferdeki gazların yapısının ışık etkisiyle kimyevî olarak bozunması) eşlik etmişti. Mars üzerinde suyun varlığı orada belli bir hayat şeklinin Yaratılmış olabileceğini düşündürüyordu. Fakat Viking 1 ve 2 kapsüllerinin 1976'da Mars yüzeyinde gerçekleştirdiği örnek analizleri bu konuda negatif sonuçlar verdi: Mars'ta hayat yoktu.

Mars 4,6 milyar yıl önce Yaratıldığında karbon dioksit ve su buharından oluşan ısı tutucu bir atmosfere sahipti ve bu haliyle gezegenler içinde ayrı bir yeri vardı. Fakat su akıntı izlerinden hiçbirinin 3,7 milyar yıldan daha yakın bir zamanda oluşmamış olduğu keşfedildi.

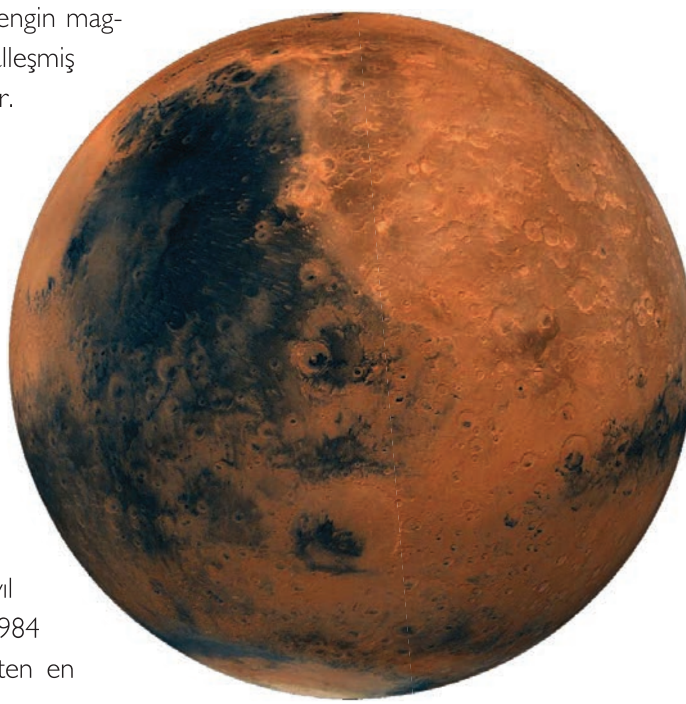
Mars 4,6 milyar yıl önce Yaratıldığında karbon dioksit ve su buharından oluşan ısı tutucu bir atmosfere sahipti ve bu haliyle gezegenler içinde ayrı bir yeri vardı. Fakat su akıntı izlerinden hiçbirinin 3,7 milyar yıldan daha yakın bir zamanda oluşmamış olduğu keşfedildi (Bu rakam yeni araştırmalarla değişebilir.). Yani, aradan geçen zaman içinde gezegende sıvı suyun ortadan kalkmasına, havanın soğumasına yol açan bazı gelişmeler olmuştu. Bu konuda çeşitli senaryolar üretildi: a) Yüklü tanecikler taşıyan Güneş rüzgârları Mars atmosferini ortadan kaldırmış olabilirdi; b) Gezegen atmosferindeki karbon dioksit karbonatlı kayaçlara dönüşmüş, böylece atmosfer bizzat gezegen tarafından absorbe edilmiş olabilirdi; c) Yakın zamandaki yeni bir keşif ise akla daha yakın bulundu: Asteroid ve kuyruklu yıldız çarpmaları sonucu Mars atmosferi tahrip olmuştu. Mars ikliminin sürekli olarak bir değişim gösterdiği ve bugün de tam



anlaşılamayan bir değişim periyodu içinde bulunduğu biliniyor. Kaya formasyonlarının %97'sinin 2 milyar yıldan daha genç olduğu, yani sürekli bir tazelenme ve yenilenme geçiren ve bu yüzden ancak çok yakın bir zamanda düşmüş asteroid izlerinin görülebildiği Dünya'nın da aynı süreçten geçtiği biliniyor. Fakat Dünya için takdir edilen yol hiç şüphesiz farklıydı ve deyim yerindeyse, insanı misafir edecek bir kıvama doğruydu.

Bu arada, Merkür, Venüs ve Ay üzerinde de gözlenen meteoritik ve volkanik kraterlerin varlığından başka Mars'ta ayrıca önemli volkanik akıntılar, eski su akıntı izleri (kanallar), su oyukları, rüzgâr erozyonu ve buzul çevresi faaliyet izleri de (çokgen toprak şekillerinin teşekkülü) bulundu. Bu morfoloji suyun varlığını destekliyordu. Buzulların jeotermal tesirlerle ergimesi sonucu başlayan su akıntılarıyla önce karmaşık, daha sonra kanallar halinde aşınma sistemleri gelişmiş olabilir. Ayrıca, kalıntı halde iki buzul bölgesi mevcut olup bunlardan biri katılaşmış sudan yapılıdır. Bunların geçirdiği değişim gezegen iklimindeki değişikliklerin anlaşılmasını sağlamaktadır. Ayrıca yüzeyde, magnezyum ve demirce zengin magmatik bir karışımdan ibaret kristalleşmiş kayaçların bulunduğu sanılmaktadır.

NASA'dan Kanadalı ve Amerikalı bilim adamlarına göre, 15 milyon yıl önce Mars'a dev bir asteroid çarptı. Yüzeyden kopan parçalar, gezegenin çekim alanı dışına, (gezegenler-arası uzaya) fırladı.



Bir meteorit ile gelen?

NASA'dan Kanadalı ve Amerikalı bilim adamlarına göre, 15 milyon yıl önce Mars'a dev bir asteroid çarptı. Yüzeyden kopan parçalar, gezegenin çekim alanı dışına, (gezegenler-arası uzaya) fırladı. Bunlardan bazıları Güneş Sistemi'nde sonu gelmeyen uzun turlardan sonra Dünya'nın çekim alanı içine girdi ve yaklaşık 13 bin yıl önce Antarktika civarına düştü. 1984 yılında keşfedilen on iki meteoritten en



Mars yüzeyinden kopan parçalar, yaklaşık 13 bin yıl önce Antarktika civarına düştü.

yaşlısı olan ALH84001 (Allan Hills 84001) kod numaralı kavun büyüklüğündeki meteoritten alınan örnekteki mikroskobik gözenek ve çatlaklar içinde McKay ve ekibi elektron mikroskobu yardımıyla organik bileşikler ararken gördükleri nesnelerin bakteri benzeri organizma kalıntıları olduğunu Dünya kamuoyuna duyurdu (Sonraki yıllarda bunların inorganik yapılar olabileceği şeklinde yeni açıklamalar yapıldı ve böylece, bitmeyen bir hikâye, "kıssatun lâ tentehi" başladı.).

Analiz sonuçlarına göre, meteoritteki mikroskobik gözenek ve çatlakların belirlenen ilk oluşum yaşı Mars kabuğunun oluşum yaşıyla aynıydı: 4,5 milyar yıl. McKay ve ekibi bunların daha sonraki dönemlerde, yaklaşık 3,6 milyar yıl önce, globül olarak adlandırdıkları karbonat birikimleriyle dolmuş olduğunu iddia etti, fakat yaşla ilgili yeni bir çalışma, karbonatların çok daha sonra, günümüzden 1,4 milyar yıl önce oluşmuş olduğunu ortaya koydu. Karbonatların nasıl oluştuğu da, aynı şekilde tartışma konusu olmaya devam ediyor.

Karbonatlar, organik moleküller bakımından, özellikle de polisiklik aromatik hidrokarbonlarca (PAH) zengin (birkaç ppm konsantrasyonda) kısımlarda oluşabilmektedir. Bu çatlakları belli zaman aralıklarıyla sıvamış olan PAH'lar organik bir menşei işaret ediyor. Dünya'da oluşmuş bir kontaminasyon (bulaşma) ihtimali gözönüne alınmazsa bu tip bir hidrokarbonun nereden geldiği en önemli soru olarak karşımıza çıkıyor. Bunların, genç yıldızların oluşumu sırasında meydana geldiği biliniyor (Dünyada ise, mesela biftek pişirildiği zaman oluşuyor.). Fakat Mars'taki durum bu değil. Diğer yandan canlıların, özellikle de bakterilerin canlıyken veya öldükten sonra fosilleşirken bu gibi hidrokarbonları ürettiği biliniyor. Araştırmacılar hidrokarbonlarla karışmış çok küçük manyetit (bir demir oksit minerali) ve demir sülfür partikülleri de belirlediler. Bu partiküller Dünya üzerinde bakteriler tarafından üretilmektedir. Böyle yapılara Güney İtalya'nın yeraltı sularında, Pleyistosen'de (son 2 milyon

yıl zarfında) bakterilerin oluşturduğu $CaCO_3$ (kalsit) yumrularının yüzeyinde rastlanmaktadır. Karbonatlardaki izotop oranı ve demir sülfür taneciklerinin varlığı, moleküllerin 0 ila 80°C sıcaklık arasında oluştuğunu göstermektedir. Son olarak manyetit ve demir sülfür partiküllerinin etrafı bu iki mineralleşmenin biyolojik faaliyete yakından bağlı iki fiziko-kimyevî süreç olan oksidasyon (oksijen eklenmesi) ve redüksiyon (oksijen kaybı) reaksiyonlarıyla oluştukları intibaını veriyor. NASA'nın patronu Daniel Goldin yine de tedbiri elden bırakmıyor ve Mars'ta bir üst-hayat formu gelişebildiğini düşündürtecek hiçbir delilin olmadığının altını çiziyor.

Soru işaretleri

Bilim camiası Mars'ın hayat için elverişli şartlara ev sahipliği yaptığını kabul ediyorsa da, NASA'nın keşfini herkes tartışmasız kabul etmek istemiyor. Fransız kimyacı André Brack'a göre, ayrı ayrı elde edilen bulgular çok inandırıcı değil. Avrupa Uzay Ajansı'ndan Marcello Coradini ve Gresham (İngiltere) Açık Üniversite'den Colin Pillinger bakterilerin Mars menşeli olduğu iddiasına şüpheyle baktılar. Pillinger, Mars'tan kopan bir parçanın bu durumda Dünya'ya ulaşmasının da imkânsız olduğunu düşündü. Kesin sonucu almanın tek yolu yerinde inceleme yapmak olarak görülüyor. Amerikalılar ve Ruslar bu konuda sürekli kararsızlık gösteriyorlar. NASA için bu keşfin bir diğer önemi, Kongre'den araştırma kredilerini artırmasını isteme imkânı vermesi oldu.

Colin Pillinger Mars'tan kopan bir parçanın Dünya'ya ulaşmasının imkânsız olduğunu düşünüyor. Kesin sonucu almanın tek yolu yerinde inceleme yapmak olarak görülüyor.

Mars'a ait olduğu öne sürülen mikrofosiller konusunda tedbirli konuşmayı gerektiren birçok sebeb var aslında:



1) Bunlar Dünya'da bulunan bakteri fosillerinden yüz defa daha küçük;

2) Hücrelerin bileşimi belirlenemediğinden, organik olup olmadıkları konusunda bir şey söylemek imkânsız;

3) Normalde hayat için gerekli sıvıların dolaştığı hücre benzeri yapılarda bunu sağlayan boşluklar olduğuna dair herhangi bir işaret görülmüyor;

4) Dünyadaki kayaçlarda mikrofosilleri tarif etmek için kullanılan kriterlerden bazıları ALH84001'de mevcut, fakat biri değil: Mikrofosilleri barındıran karbonatlar suda, yani hayat ortamında oluşan tortul kayalarda değil, hayatın gelişme imkânı bulamadığı binlerce derece sıcaklıkta meydana gelen magmatik kayalarda bulunur;

5) McKay ve arkadaşları tarafından sözü edilen manyetit deliline gelince, bu mineral her ne kadar uzun zamandır biyolojik mineralleşmenin belirteci olarak biliniyor ise de, inorganik çökelim ile de oluşabilmektedir. Bir mineral topluluğunda demir sülfitlerle birlikte manyetitin bulunuyor olması, minerallerin oluştuğu anda mevcut olan kısmî oksijen basıncının, yani oksijenin varlığını sınırlar. Dünya'da böyle bir mineral topluluğunun oluşması indirgen bir ortam olan anaerobik çökelim şartlarını, yani oksijensiz bir ortamı yansıtır;

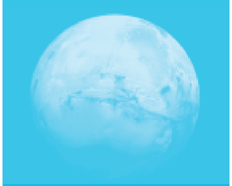
6) Dünyadaki biyolojik sistemlerde doğrudan sentezlenmeyip metamorfizma sonucu oluşan PAH'ların metamorfizma geçirmemiş bir örnek olan ALH84001'de tanımlanmaları iyi bir hayat belirtisi olarak alınamaz;

7) Örnekteki manyetit tanecikleri çok küçük; dünya'da birçok fosille birlikte bulunan manyetit taneciklerinden daha küçük. Dahası, mikrofosilleri tanımlamada kullanılan en temel kriterlerden birisi, hücre çeperi gibi organize kısımların varlığıdır. McKay ve ekibinin gösterdiği yapılar böyle bir özellik arz etmiyor.

8) Moleküllerden mikrofosillere sıçrayış, Yaratılış safhalarında önemli bir adımdır, fakat Mars üzerinde böyle bir sürece dair henüz yeterli delil yok;

9) ALH84001'deki karbonatlar, bu kaya henüz Mars'ta







iken, yüksek sıcaklığa yol açan bir meteorit çarpması sonucu oluştuysa, bu takdirde biyolojik bir oluşum için şartlar son derece olumsuz demektir.

Biraz daha beklemek

Dünya dışı hayatların varlığı konusunda başvurulan Drake denklemi Samanyolu Galaksisi'nde muhtemel teknik uygarlıkların sayısını,

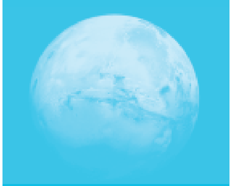
1) Yıldız teşekkül oranı,

2) Yıldız sistemleri içinde zekâ gelişimi için en uygun yer olan gezegen oluşum oranı,

3) Teknik uygarlıkların ortalama ömrü ile ilişkilendirir.

Aslında bu yaklaşım bile "bilimsel olmayan, hatta mânâsız" bir deneme olarak kabul edilmektedir. Bazı meteoritlerin Dünya dışı amino grup asit ve diğer (biyojenik olmayan) organik moleküller içerdiği 25 yıl önce Byurakan (Ermenistan) Gözlemevi'nde yapılan uluslararası bir toplantıda ortaya konmuştu. Princeton Üniversitesi'nden Christopher F. Chyba'nın da dediği gibi, bugün artık biliyoruz ki, Güneş Sistemi ve yıldızlararası uzay, organik madde bakımından zengin. Nobel ödülü sahibi Christian de Duve bu gerçeği uzaybilimcilere şu şekilde ifade etmişti: "Siz, organik kimyanın evrendeki en basit ve yaygın bir kimya olduğunu göstermiş bulunuyorsunuz".

Bugüne kadar Mars'tan toprak veya kaya numunesi getirilmiş değil. Fakat Mars meteoritleri denilen parçaların Kırmızı Gezegen'de geçmişte veya hâlen hayat olabileceğine dair bazı belirtiler taşıdığının ileri sürülmesi, ardından ters yönde açıklamaların gelmesi, ABD ve Rusya'nın uzay programlarında sürekli değişikliklere gidilmesine yol açtı. Hâlen bazı teknik sıkıntılar söz konusu. Bunların başında, Mars'tan getirilecek örneklerin kontamine olmaması için uygulanacak karantina tedbirleri geliyor. Bu, oldukça hassas bir konu.



2005 yılına gelindiğinde ise, NASA ve ESA (Avrupa Uzay Ajansı) tarafından gönderilen -ve bazısı kaybolan- yeni insansız araçların çektiği daha yüksek kaliteli fotoğraflarda, Mars yüzeyinde geçmişte sıvı halde su bulunduğunu gösteren işaretlere artık daha sık rastlanıyor. Bunların küçük su kanalları, daha eğimli yüzeylerde ise aşınma yapıları olduğu anlaşılıyor. Bu yeni bilgilerle heyecanlanan NASA, Mars'a insanlı araç gönderip göndermeme konusunda daha sık gel-gitler yaşıyor.

Avrupa Uzay Ajansı tarafından gönderilen ve bazısı kaybolan yeni insansız araçların çektiği daha yüksek kaliteli fotoğraflarda, Mars yüzeyinde geçmişte sıvı halde su bulunduğunu gösteren işaretlere artık daha sık rastlanıyor.

Sonuç itibariyle, Mars'ta geçmişte veya bugün hayat olup olmadığı hakkında kesin bir şey söylemek için gelecekteki misyonların sonuçlarını beklemek gerekecek. Yaratıcı'nın, sebepler dairesinde sayısız jeofizikî, jeokimyevî ve fizikokimyevî şartı bir araya getirerek Yarattığı hayatın, o kadar kolay, basit ve kör süreçlerle -en önemlisi, kendiliğinden- ortaya çıkamayacağını düşündürtmesi açısından olsun, bütün bunların faydalı olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

Chyba, C.F., 1996 – Life beyond Mars. Nature, 382, 576.

Germain, J.R., 1996 – Le belle vie sur Mars. Science & Vie, Septembre, No: 948, Paris

Grady, M., Wright, I., % Pillinger, C. (1996) – Opening a martian can of worms? Nature, 382, 575-576.

Pomerol, C., & Renard, M., 1989 – Eléments de Géologie. Armand Collin, Paris.

Reichhardt, T., 1996 – Lack of funds for technology 'could undermine' Mars mission science. Nature, 382, 481.

Smith, B.A., Harrington, R.S. % Shu, F., 1990 – The solar system, Supplement to National Geographic, August, Page 34A, vol. 178, No: 2.

Testa, B.M., (1995) – The Mars Model. Discover, June, vol. 16, No: 6.

Zent, A.P., 1996 – The Evolution of the Martian climate. American Scientist, vol. 84, September-October.





KUDRET ELİ SU ÜSTÜNE YAZINCA

Bilgisayar Destekli Haritalama Laboratuarı'nın bir köşesinde alelâde bir kutu... İçerisinde 14 jeolojik harita var ve ağırlığı 1 kg kadar. Fakat bu mütevazı kutu, Dünya coğrafyasının son 250 milyon yıllık serüvenini şöyle-böyle anlatıyor. Serüvenin kahramanı ise bir okyanus. Şaka değil, halen çıkarıp kullanmakta olduğumuz petrole yataklık etmiş olan tropikal bir okyanus bu. Adı TETİS. Fakat kapanmasıyla birlikte, sadece birer iç deniz olarak günümüze ulaşan Akdeniz, Karadeniz ve Hazar Denizi dışında, ondan kalan başka hiçbir canlı hatıra yok... Proje 80'li yılların ortasında başladı. Pierre-Marie Curie Üniversitesi (Paris 6)'nden Profesör Jean Dercourt, Luc Emmanuel Ricou ve Bruno Vrielynck'in öncülüğünde bir grup jeolog, yerküre tarihinin son 250 milyon yılı üzerine yapılmış birçok nokta-araştırmanın sonuçlarını biraraya getirerek büyük bir sentezi gerçekleştirmeye girişti. 124 araştırmacıyı, bugüne kadar denenmemiş bir çalışmanın etrafında biraraya getiren projenin hedefi, Tetis'in fizikî coğrafyasını ortaya çıkarmaktı.



"Tetis" diye bir okyanus

Yaklaşık 250 milyon yıl önce, karaların bütünü tek bir dev kıta şeklindedir: Panje. Bu kıta, güneyde Gondwana (bugünkü Güney Amerika, Afrika, Madagaskar, Hindistan ve Avustralya), kuzeyde Avrasya (bugünkü Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya)'dan oluşmaktadır. Yeryüzünün geri kalan kısmı ise uçsuz bucaksız dev bir okyanusla kaplıdır: Pantalasa. Panje kıtasının doğusunda üçgen şeklinde dev bir körfez yer almaktadır. İşte bu Tetis Okyanusu'dur.

130 milyon yıl önce Tetis Okyanusu, Panje kıtasını doğu-batı yönünde kesecek ve ikiye ayıracaktır. Panje'nin, küçük kıtalar şeklinde bölünmesi devam edecek ve Tetis 100 milyon yıl önce, Karayibler'den Endonezya'ya kadar uzanan küçük kara parçaları ve sığ sularla kesilmiş bir havza hâlini alacaktır. Ardından, Güney Amerika'yı Afrika'dan ayıran Atlas okyanusu oluşmaya başlayacaktır. 35 milyon yıl önce Yeryüzü az çok bugünkü dış görünüşünü alacak, bu dönemde Tetis Okyanusu kapanacak, ondan geriye, eski Tetis'in merkezî kısmına karşılık gelen, Akdeniz, Karadeniz ve Hazar Denizi kalacaktır. Okyanusun tabanı (okyanus kabuğu) milyonlarca yıl zarfında çok büyük oranda kıtaların altına dalacak (genellikle bu dalma hızı, yılda ortalama birkaç santimetre kadardır), yüksek sıcaklık ve basınç

Yaklaşık 250 milyon yıl önce, karaların bütünü tek bir dev kıta şeklindedir. Bu kıta, güneyde bugünkü Güney Amerika, Afrika, Madagaskar, Hindistan ve Avustralya, kuzeyde bugünkü Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'dan oluşmaktadır.





altında ergiyerek zamanla Manto'ya karışacak, az bir kısmı ise, Karayipler'den Endonezya'ya kadar, Avrupa'daki dağ sıralarını ve Himalayaları da içine alan Alp kıvrımları kuşağında, meselâ Toros dağlarında yer alacak, yani yavaş yavaş (aynı hızla) kara üzerine çıkmış olacaktır.

Biyostratigraflar ve paleontologlar, fosil bitki ve hayvan grupla-rını inceleyerek, üst-üste gelen tortul tabakaların arasındaki ilişkiyi, o dö-nemdeki hayat ortamını ve buradaki değişiklikleri anlamaya çalışıyorlardı.

Geçmişin farklı coğrafyası

Buraya kadar anlattığımız jeolojik olaylar zinciri, 60'lı yılların sonuna doğru geliştirilen Levha Tektoniği (Plate Tectonics) teorisinden itibaren, jeologlar tarafından genel hatlarıyla daha iyi anlaşılır hale gelmişti. Bu tarihten itibaren, paleomanyetizma uzmanları yerküre manyetik alanındaki ters dönmelerin magmatik ve tortul kayaçlardaki demir partikülleri üzerinde milyonlarca yıl boyunca bıraktığı izlerden faydalanarak, kıtaların geçmişte birbirlerine göre hangi konumda bulunduklarını ortaya koymayı, büyük kıtaların yolculuklarında kat ettikleri parkuru ve birbirlerine uyguladıkları basıncı gitgide daha iyi belirlemeye başladılar.

Biyostratigraflar ve paleontologlar, fosil bitki ve hayvan gruplarını inceleyerek, üst-üste gelen tortul tabakaların arasındaki ilişkiyi, o dönemdeki hayat ortamını ve buradaki değişiklikleri





Birçok ülkeden jeoloji laboratuarları ellerindeki bilgilerle projeye katıldılar. Her bölgenin, çalışılan jeolojik dönem sırasındaki yerini, özelliklerini ve elde edilen bilgilere dayalı detay tanımlamalarını harita ve uzun makaleler hâlinde hazırladılar.

anlamaya çalışıyorlardı. Jeologlar, inceledikleri kayaların oluştuğu ortamların fiziko-kimyası hakkında daha kıymetli bilgilere ulaşmasını öğrenmişlerdi. Bu, iklimlerin (sıcaklık, yükseklik, yağış miktarı) tortullaşma sırasındaki okyanus derinliklerinin ve okyanus suyu tuzluluğu gibi çeşitli faktörlerin belirlenmesi demekti. Fakat, yukarıda sözü edilen bölgelerde gerçekleştirilmiş yüzlerce çalışma, doktora tezleri ve bölgesel haritalar şeklinde, çeşitli ülkelerdeki jeoloji laboratuarlarında uykudaydı. Bu hikâyeyi anlatabilmek için, bunları bir araya getirmek, aralarındaki tutarlılığı test etmek ve bölgelerin sınırlarını belirlemek; sağlıklı bir haritalama yapabilmek için ise, jeolojisi bilinen bölgelerden başlamak gerekiyordu.

Birçok ülkeden jeoloji laboratuarları ellerindeki bilgilerle projeye katıldılar. Her bir haritadan belli bir grup sorumlu oldu. Bütün gruplar toplam olarak denizlerde yüz, karalarda otuz bölge üzerinde çalıştı ve her bölgenin, çalışılan jeolojik dönem sırasındaki yerini, özelliklerini ve elde edilen bilgilere dayalı detay tanımlamalarını harita ve uzun makaleler hâlinde çıkarttı. 1987'de çalışmaların sonuna yaklaşılmıştı. Dercourt, "Tetis'in global çerçevesi artık biliniyor" diyordu.

Kıtaların yolculuğu

Bu çalışmalardan ağırlıklı olarak iki ana sonuç çıkıyor:

Birincisi, Tetis Okyanusu'nun güneydoğusundaki devasa Gondwana kıtasından kuzeye doğru, Asya ile çarpışmak üzere ayrılan küçük kıtalarla ilgilidir. Bunların başlıcaları Megalasa (bugünkü İran'dan Birmanya'ya kadar) ve Hindistan olup, bu yolculuğun izlerini taşımaktadırlar. Meselâ bu kıtalardaki göllerde ve deniz kıyılarında oluşan tortullar, geçilen enlemlere göre iklim değişikliklerini kaydetmektedir. Yaklaşık 70 milyon yıl önce Gondwana'dan koparak Tetis'de kuzeye doğru yolculuk yapan Hindistan alt-kıtası, 40 milyon yıl kadar önce Avrasya kıtası ile çarpışmış ve yüksek Himalaya silsilesi bu şekilde meydana gelmiştir. Bugün Himalayalar'da, o dönemde yaşamış deniz hayvanlarının fosillerine rastlamamızın sebebi budur.

İkincisi, Tetis'in çok özel şartlara sahip bir okyanus olmasıyla ilgilidir. Bugüne kadar jeologlar Tetis'i, taban morfolojisi ve sularının sirkülasyonu açısından Atlantik tipi okyanuslar kategorisine koyma eğilimindeydiler. Fakat bu, artık geçerliliği olmayan bir tez. Tetis, okyanusun tabanından yukarı doğru yükselen ve "litosferik eşik" olarak adlandırılan yükseltiler ile ayrılmış derin deniz havzalarının oluşturduğu bir okyanustu ve bu havzalarda kıta kabuğuna ait küçük parçalar serpilmiş durumdaydı. Bu sıcak denizler, global sıcaklık bugünkünden 7-10°C daha yüksek olduğunda bile, daima 30 derece Kuzey ile 30 derece

Yaklaşık 70 milyon yıl önce Gondwana'dan koparak Tetis'de kuzeye doğru yolculuk yapan Hindistan alt-kıtası, 40 milyon yıl kadar önce Avrasya kıtası ile çarpışmış ve yüksek Himalaya silsilesi bu şekilde meydana gelmiştir.



Güney arasındaydı ve kireçtaşlarının ve petrolü oluşturan organizmaların gelişip yaygınlaştığı sığ derinliklerdeki geniş kıta sahanlıklarına sahipti (Bahama Adaları veya Avustralya'nın Büyük Bariyeri -dev mercan resifi adaları- bunun günümüze yansıyan örnekleridir). Diğer yandan biliyoruz ki, deniz akıntılarının bol miktarda kum ve çamur getirdiği yerlerde kireçtaşı yapılarını oluşturan alg, mercan ve benzeri organizmalar gelişememektedir. Şu hâlde, geniş petrol havzalarına ev sahipliği yapan Tetis'in taban profili Atlantik Okyanusu'nunkinden farklı olup eşiklerle kesilmişti ve engebeliydi. Tetis'in tabanının bu farklı özellikleri, petrolün kaynağını oluşturan mikroorganizmalar için; tortullaşma, besinlerin taşınması ve hayat şartları itibariyle önemliydi.

Okyanuslar ve petrol

Dercourt'un ekibinden genç bir araştırmacı, Nicolas Cottereau, 138 milyon yıl önceki okyanus dolaşımını, Tetis'in batimetrisinden (tabandaki yapıların yükseklikleri) ve bu batimetriyi belirleyen, kıtaların konumu, günün uzunluğu, buzul takkelerinin olmadığı dönemlerdeki kutupların sıcaklık derecelenmesi gibi verilerden hareketle yeniden modellendirdi. Bu bilgilere sahip olarak süper bilgisayarların ve okyanus sirkülasyonu uzmanlarının bulunduğu Hamburg'taki Max Planck Enstitüsü'ne gitti. Tetis okyanusunun 140 milyon yıl önceki sirkülasyonunun süper bilgisayarlar yardımıyla yaklaşık olarak ortaya konması, bu uçsuz bucaksız havzada petrolün oluşum sürecinin anlaşılmasına da katkı sağladı: Sıcak Tetis okyanusunda doğu-batı yönünde güçlü bir yüzey akıntısı olmakla birlikte, 1.000 metre derinlikten itibaren bu sirkülasyon, litosferik eşikler, (okyanus tabanı yükseltileri) tarafından kesintiye uğruyordu. Eşiklerin doğusunda, dipten yukarı doğru şiddetli soğuk su çıkışı (upwelling) görülüyordu. Tetis'in yüzeyindeki sıcak sulara mineral besinler taşıyan bu çıkışlar planktonik mikroorganizmaların çoğalmasına yol açmakta, bu hayat gelişimi ise sudaki oksijeni tüketmekte ve dipte oksijence fakir bölgelerin oluşmasına sebebiyet vermekteydi. Bu da, tortullar içinde gömülü kalan ve petrolün





Böylesine büyük petrol rezervlerinin oluşabilmesi için hesaba gelmeyen miktarda planktonik mikroorganizmanın, bunların yaşayabilmesi için ise uçsuz-bucaksız okyanus havzalarının varlığı gerekmektedir.

hammaddesini oluşturan çürümüş mikroorganizmaların korunmasına elverişli şartları oluşturmaktaydı. Şu hâlde, petrolün oluşum süreci artık başlayabilirdi. Meksika ve Basra Körfezleri, Hazar Denizi ve Endonezya havzası petrolleri bu faaliyetlerin neticesidir.

Birçoğumuzun kafasında oluşan, "Bugün su gibi tükettiğimiz bu kadar çok petrol nasıl meydana geldi?" sorusunun cevabını artık verebiliriz: Böylesine büyük petrol rezervlerinin oluşabilmesi için (2000'li yılların başında yaklaşık 140 milyar ton civarında hesaplanan bilinen Dünya petrol rezervinin ve bugüne kadar tüketilenin neredeyse tamamı bu bölgelerde yeralmaktadır) hesaba gelmeyen miktarda planktonik mikroorganizmanın, bunların yaşayabilmesi için ise uçsuz-bucaksız okyanus havzalarının varlığı gerekmektedir. Bu mikroorganizmalar ancak sıcak yüzey sularında yaşayabildiklerinden, gelişmeleri için, suların derinliği değil, genişliği önemlidir. İşte Tetis böyle geniş havzalara sahipti.

Evet, çeşitli ülkelerden jeologların, yapmış oldukları çalışmaları bir araya getirmesi, Tetis Okyanusu'nun 250 milyon yıl öncesinden günümüze değin geçirdiği değişimi haritalama imkânını da verdi. Bundan böyle, yapılmış ve yapılacak olan bütün

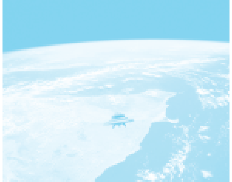


arazi çalışmaları ve petrol şirketlerine ait veriler global coğrafya enformasyon sisteminde birleştirilebilirse, bunların ışığında geliştirilecek teori ve modellendirmeler de gezegenimizin geçmişini daha iyi anlamamızı sağlayacak.

Tetis projesine destek veren petrol şirketlerinin ilgisini anlamak mümkün: Söz konusu çalışmaların daha detaylı değerlendirmelerle ortaya konması, yeni petrol yataklarının tespitine yardımcı olacak. Ayrıca, bundan böyle yerkürenin bütününü ve daha uzun jeolojik periyotları hedefleyen daha gelişmiş enformatik sistemlerin harekete geçirilmesi artık bir mecburiyet hâlini alacak. Çünkü şöyle bir handikap söz konusu: Jeolojik devirler itibariyle geriye gidildikçe, yani bir bölgenin başından geçen jeolojik olayların sayısı arttıkça, jeolojik formasyonlar ve yapılar karmaşıklaşıyor, belge ve bilgi boşluğu artıyor, ve söz konusu bölgenin jeolojisini çözmek zorlaşıyor. Dolayısıyla daha global işbirliği gerekiyor. Tetis ve ardından gerçekleştirilen Peri-Tetis (Tetis çevresi) projeleri buna bir başlangıçtı. Şimdi sıra, dünyanın gitgide azalan kaynaklarının da, aynı işbirliği anlayışıyla değerlendirilmesinin ve hakça paylaşılmasının ne kadar önemli ve gerekli olduğunun anlaşılmasına geldi. Umarız, bir gün bu da başarılır.

Çeşitli ülkelerden jeologların, yapmış oldukları çalışmaları bir araya getirmesi, Tetis Okyanusu'nun 250 milyon yıl öncesinden günümüze değin geçirdiği değişimi haritalama imkânı verdi. Bundan böyle, bunların ışığında geliştirilecek teori ve modellendirmeler de gezegenimizin geçmişini daha iyi anlamamızı sağlayacak.



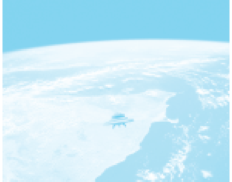


UÇ(MAY)AN DAİRELERİN SONU

"1947 yılında bir uçan daire Roswell bölgesinde (ABD) düştü. Amerikan hükümeti ölen Dünya dışı canlıların kadavralarını gizli tuttu..."

Ufolojinin temellerini atan yukarıdaki efsane artık resmen sona ermiş bulunuyor. ABD Hava Kuvvetleri (USAF) 24 Haziran 1997 tarihinde yaptığı yazılı basın açıklamasında, söz konusu aracın atmosfer araştırmaları yapan bir balon, cesetlerin ise, aslında manken olduğunu duyurarak elli yıllık spekülasyonlara son verdi. USAF'ın, Pentagon'a (ABD Savunma Bakanlığı) sunduğu 231 sayfalık bir raporla, yarım yüzyıldan beri devam ede gelen tartışmalar da -şimdilik- bitmiş oldu. Ancak şu bir gerçek ki, dünya kamuoyunun zaman zaman gökyüzünde veya yerde gördüğü (ya da gördüğünü sandığı) ve uçan daire veya en genel tarifiyle ufo (unidentifiable flying object) olarak nitelendirdiği cisimlerin bu şekilde yorumlanması, bu süre zarfında yine en çok USAF'ın işine yaradı. ABD Hava Kuvvetleri bu yanılgı örtüsünün altında belki de sayısız araç, silah ve program geliştirdi.





Tarihçe

4 Temmuz 1947: New Mexico eyaletinin Roswell bölgesinde William MacBrazel adında bir çiftçi, çiftliğinin yakınında esrarengiz bir aracın parçalarını keşfeder. Şehrin şerifi tarafından haberdar edilen Roswell askeri üssü, çavuş Jesse Marcel'i söz konusu yere gönderir. Askeri üs 8 Temmuz'da basına, ordunun bir uçan daire ele geçirdiğini açıklar. Daha sonra bu açıklamayı yalanlar ve bir meteoroloji araştırma balonunun parçalarını yanlışlıkla uçan daire kalıntısı olarak değerlendirmiş olduklarını ileri sürer. Fakat bu yalanlamaya rağmen halk muhayyilesi çok çekici bir konu bulmuştur kendisine; haber gazetelerde yayınlanır.

Nükleer fizikçi Stanton Friedman ile ufolog William L. Moore otuz bir yıl sonra 1978'de, Roswell olayını yeniden gündeme getirirler. İki araştırmacı olayla ilgili yeni şahitler araştırmaya başlarlar. Ordunun bir sır sakladığı şayiası yayılır.



Söylentiler, ordunun gizlediği Dünya dışı varlıkların cesetlerinden bahseden birçok makale ve kitabın -özellikle Moore'ın bir kitabının- yayınlanmasıyla 1980'de zirveye çıkar. Ceset fotoğrafları ortalıkta dolaşmaya başlamıştır. 1987'de Moore, orduya ait 1953 tarihli "çok gizli" belgeleri kamuoyu önünde açıklar. Belgeler, devlet başkanı Eisenhower'a hitaben kaleme alınmıştır ve altı yıl önce, 1947'de, Dünyaya düşen uçan dairelerin varlığını te'yid etmektedir. Fakat 1994'de bu belgelerin sahte olduğu anlaşılır.

"Roswell yanılgısı" 1990'ların başında bile gündemi işgal etmektedir. Yeni görgü şahitleri uçan daire kalıntılarını ve uzaylı yaratıkların cesetlerini gördüklerini ileri sürerler. Olayın bu denli büyütülmesiyle kafası karışan ABD Kongresi; 1994'de ordudan, 1947 olaylarına dair resmi ve ciddi bir soruşturma yapmasını ister. Birkaç ay sonra, "Roswell: Kurguya Karşı Gerçekler" başlıklı, 800 sayfalık ilk rapor kamuoyuna açıklanır. Bu raporda, 1947 yılında soğuk savaş sebebiyle gizli tutulan Mogul projesi çerçevesinde, ABD ordusunun Sovyet nükleer denemelerini belirlemek için alıcı cihazlar denediği görülmektedir (Sovyetlerin yeraltı

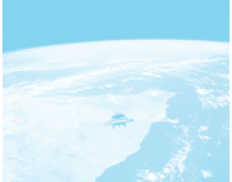


nükleer denemelerini, uzun yıllar iddia ettikleri gibi 1950'li yıllarda değil, 1940'lı yılların sonunda Kazakistan'ın Semipalatinsk bölgesinde başlattığı, Sovyetler Birliği'nin çöküşünden sonra Batılı gözlemciler tarafından Dünya kamuoyuna resmen açıklanmıştır). Bu alıcılar, stratosfere gönderilen balonlara monte edilmiştir. MacBrazel'in çiftliğinin yakınında bulunan parçalar bu balonlardan birine aittir. Görgü şahitlerinin gördüklerini iddia ettikleri cesetlere gelince, rapora göre, böyle şeyler asla mevcut değildi ve hayal mahsulüydü.

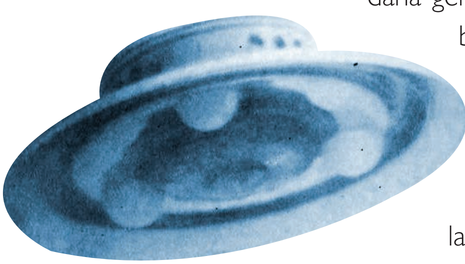
Bir efsanenin otopsisi

Fakat bu son nokta ufologların şüpheye düşmesi için yeterliydi. Uçan daire taraftarları, ordunun uzaylı yaratıklarla kurmuş olduğu ilişkileri gizlemek için bir komplo hazırladığına inanıyorlardı. Cesetlerden bahsetmeyen 1994 raporu onlara göre, su üstüne yazı yazmaktan başka bir şey değildi. Diğer yandan aynı yıl bütün Dünyada, "Roswell Yaratığının Otopsisi" adlı film vizyona giriyor ve televizyonlarda da yayınlanıyordu. Fakat kısa zaman sonra, bütün bunların büyük bir yanılgı olduğu anlaşılacaktı.

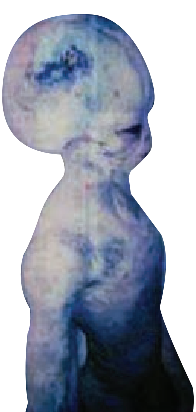
Cesetlerden bahsetmeyen 1994 raporu onlara göre, su üstüne yazı yazmaktan başka bir şey değildi. Diğer yandan aynı yıl bütün Dünyada, "Roswell Yaratığının Otopsisi" adlı film vizyona giriyor ve televizyonlarda da yayınlanıyordu. Fakat kısa zaman sonra, bütün bunların büyük bir yanılgı olduğu anlaşılacaktı.



Ancak yine de, cesetlerin üzerindeki esrar perdesinin kalkması gerekiyordu. Bu da, 1997 Haziran raporuyla olacaktı. Raporda, cesetlerin varlığına dair söylentilerin, USAF'ın denemelerinden kaynaklandığı, fakat bu denemelerin 1947'de yapılmadığı belirtilerek, şunlar ifade ediliyordu: "UFO yanlıları, uçan daireleri gözlemledikleri tam tarihi tespit edememişler ve Mogul projesi kapsamındaki araçların kalıntılarını uçan daire parçaları zannetmişlerdir. Roswell olayıyla ilgili olarak USAF'ın karanlık sırlar sakladığı şeklindeki iddiaların aksine, cesetlerle ilgili bazı yazılı belgeler, aslında gizli olmayan ve Hava Kuvvetleri tarafından yayımlanan bilimsel denemelerin kayıtlarıdır. Roswell askeri hastahanesinde belirlenmiş uzaylı yaratık cesetlerinden söz eden diğer belgeler ise, hava kuvvetleri mensuplarının görev sırasında yaralandıkları veya öldükleri kazalarla çakışmaktadır."

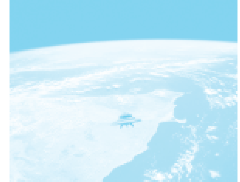


Rapora göre, uzaylı yaratıklar efsanesini doğuran olayların sayısı üçtür ve bunların tamamı Roswell bölgesinde meydana gelmiştir (New Mexico eyaleti İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana ABD'nin, aralarında atom bombası da olmak üzere, stratejik ve gizli özellik taşıyan birçok çalışmayı denediği bölge olmuştur). Fakat ilki 1947'de değil 1954 ile 1959 arasında, uzay şartlarının insan üzerindeki fiziksel etkilerini kabaca anlamayı amaçlayan antropomorfik testler öncesinde, çok yükseklere gönderilen balonlardan yere bırakılan paraşütlü mankenlerle ilgilidir. İkincisi, 26 Haziran 1956'da, on bir hava kuvvetleri mensubunun hayatını kaybettiği, bir askeri uçağın (KC – 97) yere çakılması olayıdır. Üçüncü olay ise, 21 Mayıs 1959'da, üç pilotun yaralanmasına yol açan, bir yüksek irtifa balonunun düşmesidir.





Sonuçta rapora göre, 1947 Temmuz ayında cesetleri gördüklerini ileri süren görgü şahitleri, on yıldan fazla bir zamana yayılan olayları tek bir yılda toplamış oluyorlardı. Peki, 1997 Haziran raporundaki bu açıklamanın tatminkâr olduğu söylenebilir mi?



Roswell olayı uzmanı ve Aviation Week dergisi yazarı Amerikalı mühendis Philip Klass raporu inandırıcı buluyor: "Bu rapor inkâr edilemez bazı ipuçları sağlasa da, bunu yazan yüzbaşı James McAndrew'in, Roswell'deki parçaların keşfini takip eden yıllarda USAF ve CIA'nın üst düzey yöneticileri arasında dolaşan mektup ve yazılı belgelerle de ilgilenmesi gerekirdi. Aslında, bir veya daha fazla uçan daire ve uzaylı yaratık tespit edilseydi, yüzbaşı sözünü ettiğim mektup ve belgelerde bunların izini bulurdu. Ben, başkan Harry Truman'a yazılmış olanlar da dahil, o döneme ait ilgili bütün mektupları bizzat didik didik ettim. Hiçbir şey bulamadım, uzaylı yaratıklarla ilgili en ufak bir ize rastlayamadım."

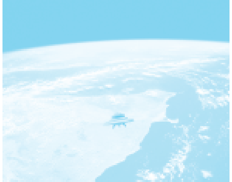
Peki o halde, gecikmiş görgü şahitlikleri ne anlama geliyor? Philip Klass, "Hiçbir şey gördüklerini sanmıyorum. Hatta bazıları 1947'de Roswell'de bile değildi. Meşhur olmak için veya benim bilemediğim başka sebeplerden dolayı yalan söylediler" diyor.



Artık uzaylı yaratıkların cesetleri ve UFO parçaları yok. Bunların yerine, kaçırılma halüsinasyonları ve insanların küçük yeşil adamlar tarafından kullanılma olaylarından söz ediliyor. Yani, değişen dünyada ufoloji de kendini yeniliyor.

Ufologlar da konularını yeniliyor

Bütün bunların, uzaylı yaratıkların Dünya üzerindeki faaliyetlerini maskelemek için hükümetin hazırladığı bir komplo olduğu şeklindeki teze gelince, 1994 raporunun yazarı emekli albay Richard Weaver bunu inandırıcı bulmuyor ve "hükümet böyle bir komplo uyduracak araçlara sahip değil" diyor. Buna karşılık yeni mistik yorumlar getirenler de var. Philip Klass'a göre, komplo çığlıkları atanların bizzat kendileri, iddialarını çürüten delilleri saklıyorlar; özellikle de, bu gösteriyi sürdüren televizyon kanalları. Gerçekten de, Amerikan televizyon kanalı NBC, 1997 Temmuz ayı başında, bilim adamlarıyla, akvaryuma daldırılmış vaziyette telepati yoluyla konuşan bir uzaylının bandını yayınladı. Bu, medyatik bir şarlatanlıktı.





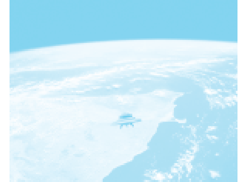
Ufologlara gelince, uzun yıllarını bu konu üzerinde yoğunlaşarak geçirmiş ve ellerinde tek geçim sermayesi olarak UFO ve yeşil-plastik uzaylı yaratıklar (!) kalmış olan bu câmia için, halk arasında bu söylentilerin devam etmesi gerekiyor. Aksi takdirde bu onların sonu anlamına gelecek.

Klass, ufologların zorlama kokan ve antipati meydana getiren tutumlarına da dikkat çekiyor. "Roswell olayı" için sarfedilen çabalar ve bu denli aşırı zorlamalar yerini artık daha yeni ve dramatik bir üçüncü tip hikâyeye bırakıyor. Artık uzaylı yaratıkların cesetleri ve UFO parçaları yok. Bunların yerine, kaçırılma halüsinasyonları ve insanların küçük yeşil adamlar tarafından kullanılma olaylarından söz ediliyor. Yani, değişen dünyada ufoloji de kendini yeniliyor.

"Roswell masalından bir ders çıkarılabilir mi?" diye soruyor. Fransız araştırmacı Roman Ikonicoff ve ekliyor: "UFO efsanesi herhalde şöyle özetlenebilir Ufoloji camiasında istisnalar, kaideyi bozacak şekilde o kadar çok sayıda üretiliyor ki, dolayısıyla yüzlerce yalanlama, elli yıl boyunca sakız gibi çiğnenen tek bir yalan haberi bile ortadan kaldırmaya yetmiyor"



Sonuç itibariyle, ABD Kongresi ve Savunma Bakanlığı yüzlerce sayfalık raporlarla resmen yalanlasa da, UFO efsanesi tamamen ortadan kalkmayacak. Yeni görgü şahitleri, yeni söylentiler gündeme gelecek. Fakat, kamuoyu tarafından bakıldığında, resmi makamların yarım asırlık bir suskunluktan sonra konuyu resmi bir rapora dayandırarak böyle





ciddi şekilde sonuçlandırmak istemesindeki en temel sebebin, başta ABD olmak üzere dünya genelinde, uzaylılarla, ufo, kuyruklu yıldız veya benzeri yollarla irtibatları olduğunu iddia eden ve kendilerince zamanı geldiğinde toplu intihar eylemleri gerçekleştiren -bu arada medyayı da kullanan- bazı sapık grupların daha fazla taraftar bulma eğilimlerini bastırmak olduğu söylenebilir. Pentagon, bir yandan UFO şarlatanlıklarıyla para kazanırken kamuoyunu haddinden fazla manipüle edenleri, diğer yandan da küresel ölçekte sansasyon meydana getiren sapık grupları frenlemek, hayal gücü zengin olanların cesaretini biraz olsun kırmak gerektiğini, UFO tartışmalarının giderek alevlenmesinin ileride daha başka komplikasyonlara yol açabileceğini düşündü belki de. Fakat diğer yandan, bütün bunlara, gizli askerî projeler geliştirmek ve denemeler yapmak için kendisinin yol açtığını da kabul etmiş oldu böylece.

Ufologlara gelince, uzun yıllarını bu konu üzerinde yoğunlaşarak geçirmiş ve ellerinde tek geçim sermayesi olarak UFO ve yeşil-plastik uzaylı yaratıklar (!) kalmış olan bu câmia için, halk arasında bu söylentilerin devam etmesi gerekiyor. Aksi takdirde bu onların sonu anlamına gelecek.

Kaynak

Ikonicoff R. 1997 - Roswell, cinquante ans de délire. Science & Vie. Aout, no:959, Paris.



UZAY ÇALIŞMALARININ DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

12 Nisan 1961'de Rus kozmonot Yuri Gagarin Vostok aracıyla uzaya çıkan ilk insan oldu. Aradan geçen kırk yıl zarfında NASA misyonları çerçevesinde Ay'a birkaç defa ayak basıldı, aletli deneyler yapıldı, Dünyadan kumanda edilen kalıcı ölçüm cihazları yerleştirildi, toprak ve kaya örnekleri getirildi. Sovyetler Birliği tarafından Mir uzay istasyonu kuruldu ve çeşitli ülkelerden bazı bilim adamları aylarca, bazıları bir yıldan fazla süreyle burada kaldı. Uzay bilimci astronot ve kozmonotlar birçok defa uzay yürüyüşü yaptılar. Mars'a insanlı uzay yolculuğu konuşulmaya başlandı. Çeşitli ülkeler tarafından telekomünikasyon, meteoroloji, tarım, arkeoloji, jeodezi gibi bilimsel ve teknoloji maksatlı sivil ve askerî insansız uzay araçları ve uydular yörüngeye bırakıldı. Bunların içinde en önemlilerinden biri, Dünya atmosferinin yol açtığı handikapları aşmak için Kâinat'ın derinliklerine uzaydan gözlem yapacak Hubble uzay teleskopuydu.

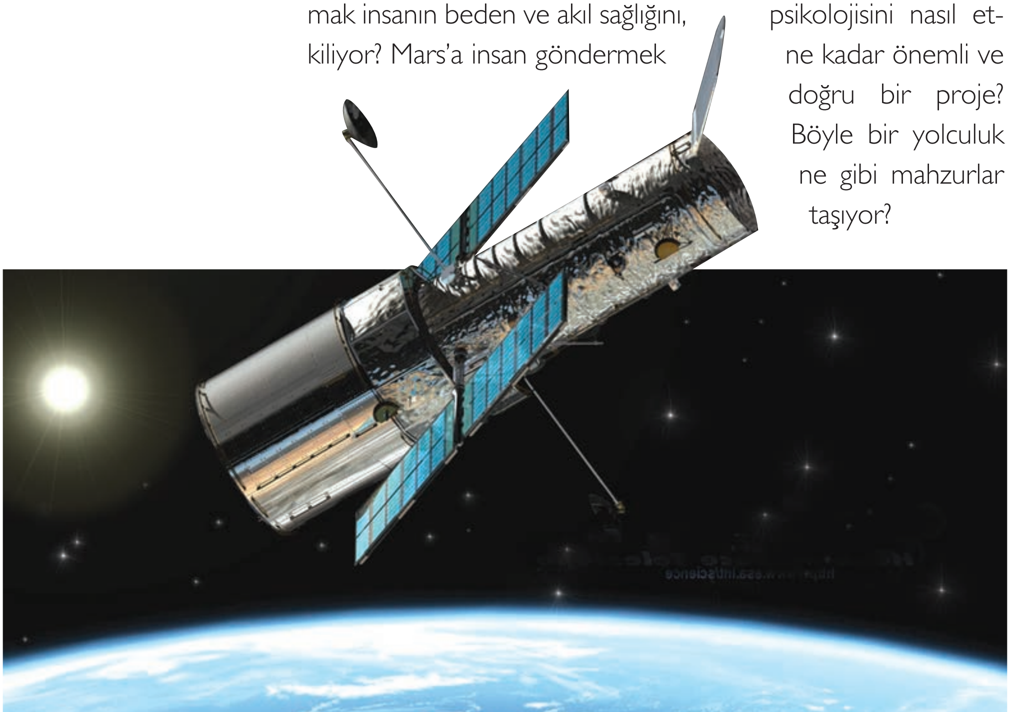
Bu arada soğuk savaş bitti. ABD ve Rusya'nın uzay programları bazı değişikliklere uğradı. Masraflı uzay çalışmalarının bir kısım yükünü ABD, Rusya, Avrupa başta olmak üzere bu konuya ilgi duyan ülkeler birlikte paylaşma kararı aldılar. ABD'nin



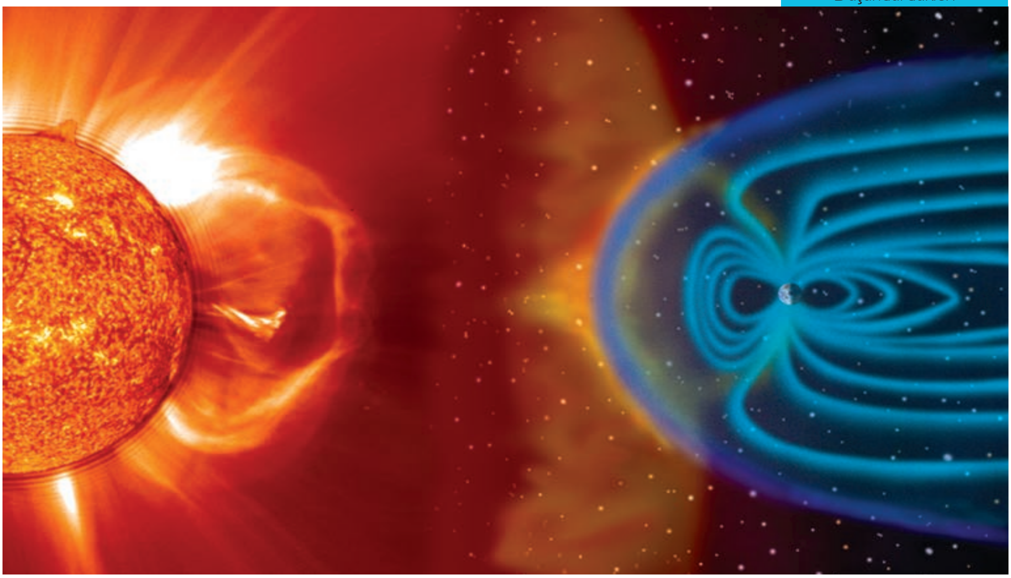


öncülüğünde, çeşitli ülkelerin iştirakiyle Dünya yörüngesinde Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) kurulmaya başlandı (Hatta Ağustos 2005'de, uzayda en uzun kalma rekoru iki yılı aşkın bir zamandan beri İstasyon'da bulunan Rus kozmonot Sergei Krikalev tarafından kırıldı). İki bin üç yılı başında Columbia uzay mekiği faciası yaşandı. Bundan ikibuçuk yıl sonra 26 Temmuz 2005'te bir başka mekik Discovery, 7 kişilik bir ekiple ISS'ye gönderildi.

Bu bilgilerden sonra ister istemez akla şu soru geliyor: Gelişmiş ülkeler uzaya neden bu kadar ilgi duyuyor? Uzay çalışmaları araştırma konularının ötesinde bir hedefte taşıyor mu? En azından, bunların sembolik bir mânâsı var mı? Tarım, meteoroloji, jeodezi ve haberleşme gibi doğrudan yararı görülen uydu çalışmaları bir yana bırakılacak olursa, uzay araştırmalarına önemli bütçeler ayrılması, alınan sonuçlara değiyor mu? Geçmişte Mir, ve bugün de ISS uzay istasyonu örneğinde görüldüğü gibi, Dünya'nın koruyucu atmosfer tabakasının ve manyetik kalkanının dışında, uzaydaki çekimsiz ortamda aylarca, yıllarca kalmak insanın beden ve akıl sağlığını, psikolojisini nasıl etkiliyor? Mars'a insan göndermek ne kadar önemli ve doğru bir proje? Böyle bir yolculuk ne gibi mahzurlar taşıyor?







Bu sorular uzun zamandan beri tartışılıyor ve bizim gibi, olan biteni sadece dışarıdan seyretmekle yetinen, ISS projesine bile katılma cesareti gösteremeyen ülkeler için belki ilk bakışta pek önem arz etmiyor. Fakat uzay, Mars yolculuğu gibi tartışmaya açık projeler bir yana, hem oraya hâkim olanların dünya dengelerinde oynayacağı rol, hem de kozmik anlamda bizim dünya görüşümüz için büyük önem arz ediyor. Tabii, hem bilim, teknoloji ve insan alt-yapısı, hem de projelerin yapılabilirliği ve finansmanı açısından basit bir konu olmayan uzay çalışmalarını bizi yanıltmayacak bir konuma oturtmak için çeşitli yanlarıyla ele almak gerekiyor.

Uzayda insan sağlığı

ABD eski başkanlarından Bush, Nisan 1990'da, otuz yıla kadar astronotların Amerikan bayrağını Mars üzerine dikeceklerini öngörürken, herhalde, bir ay önce AAAS'ın (Amerikan Bilimde İlerleme Derneği) New Orleans'daki yıllık kongresinde uzayda insan sağlığı konusunu tartışmış olan tıp uzmanlarının vardığı sonuçlardan haberdar değildi. Toplantıda, uzayda insan sağlığı açısından tehlike arzeden faktörler şu şekilde tespit edilmişti:



Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Francis Moore'a göre, uzaydaki radyasyon, astronotlar eğer yeterli ölçüde korunmazsa kanser riskini arttırabilmekte ve ciddi hastalıklara yol açmaktadır.

a) Kozmik radyasyon

Yerküreyi kozmik etkilerden bir kalkan gibi koruyan manyetosfer ve atmosferin dışına çıkılmasından dolayı maruz kalınan kozmik radyasyon, insan sağlığı açısından tehlike arzeden birçok rahatsızlığı beraberinde getirmekte ve, Bush'un gösterdiği hedefin önüne ciddi engeller koymaktadır. Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Francis Moore'a göre, uzaydaki radyasyon, astronotlar eğer yeterli ölçüde korunmazsa kanser riskini arttırabilmekte ve ciddi hastalıklara yol açmaktadır. Güneş patlamaları gibi beklenmedik olaylardan korunmak için gereken etkin kalkanlar henüz yapılmamıştır. NASA'dan Franck Martin ise, esas problemin Mars olduğunu belirtmektedir: "Neresinden baksanız, en hızlı yolculuk sekiz ay alacaktır. Bu sırada bir güneş patlaması sonucu astronotun aldığı yüksek enerjili tanecik radyasyonunun dozu on altı saatin sonunda 10 rem'i geçecektir. Oysa bugün Amerikan hükümetinin kabul ettiği sınır yılda 0,5 rem, nükleer tesislerde çalışanlar için ise 5 rem'dir." Sonuçta, astronotların uzaydaki radyasyona karşı korunmasını sağlayacak bir çözüme henüz ABD bile yakın değil.

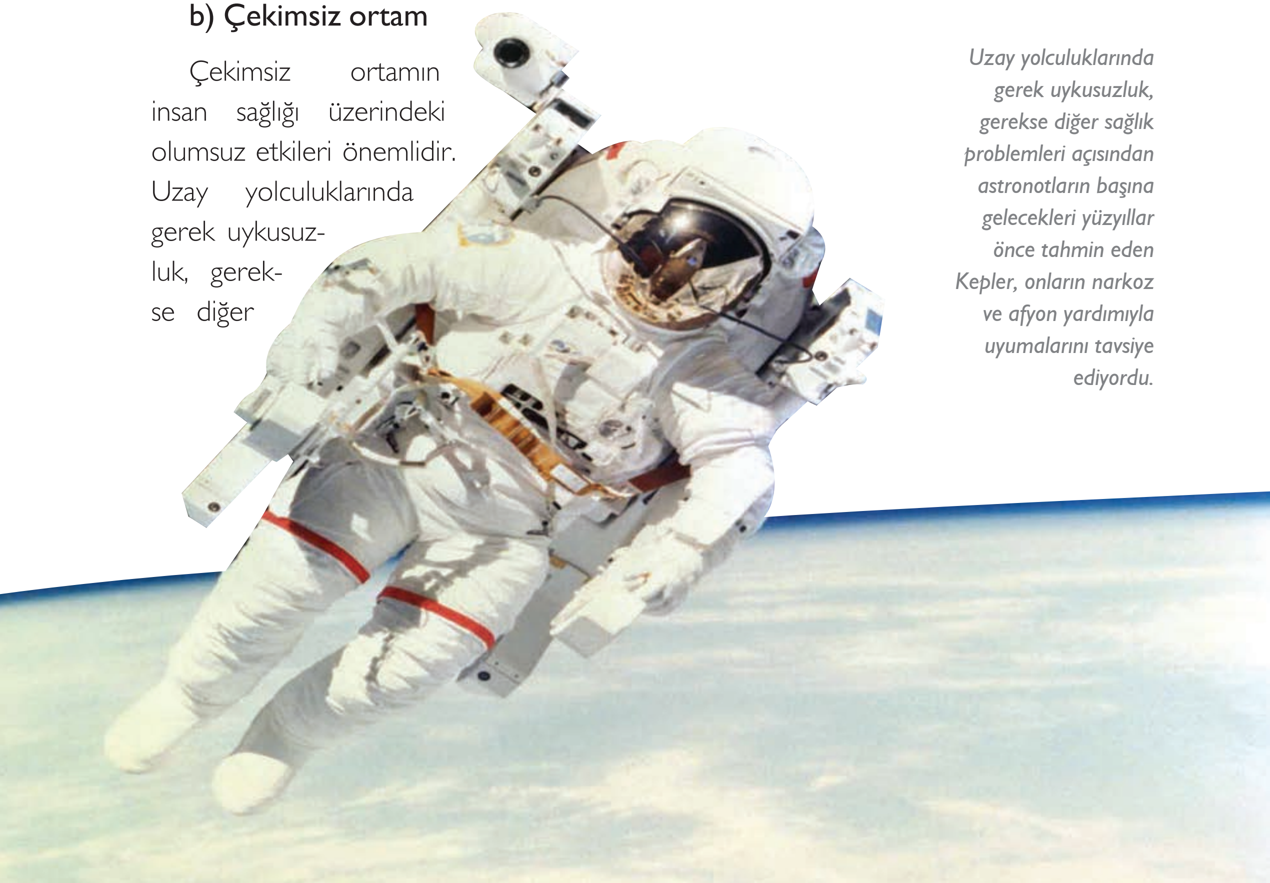


Kozmik radyasyonun etkisini anlamak için NASA, uzay şartlarında yaklaşık altı yıl tuttuğu 12 milyon domates tohumunu bir üniversite programı çerçevesinde 4 milyon öğrenciye dağıttığında radyasyonun yolaçtığı endişe doğrulanmış oldu. Oklahoma Üniversitesi'nin hazırladığı bir raporda, bu tohumların toksik olabileceğinin ve bu örneklerden elde edilmiş farklı domates jenerasyonları üzerinde sürdürülen deneyleri durdurmak gerektiğinin altı çiziliyordu. Aslında bazı mutasyonlar ikinci veya üçüncü nesil ürünlerde ortaya çıkmalıydı. Fakat buna rağmen altı bin üniversite hocası daha ilk nesil tohumlarla ilgili olarak NASA'ya şüphelerini rapor ettiler.

Aşırı dozda kozmik radyasyona maruz kalma dışında Mars yolculuğunun diğer önemli handikapları çekimsiz ortamda uzun süre bulunma, uzun bir yolculuk yapma, asteroid ve meteorit yağmuruna maruz kalma riskinin yüksek olduğu (Mars ile Jüpiter arasındaki asteroid kuşağının hemen yakınında bulunan) bir gezegene gitme, şeklinde sıralanabilir.

b) Çekimsiz ortam

Çekimsiz ortamın insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri önemlidir. Uzay yolculuklarında gerek uykusuzluk, gerekse diğer



Uzay yolculuklarında gerek uykusuzluk, gerekse diğer sağlık problemleri açısından astronotların başına gelecekleri yüzyıllar önce tahmin eden Kepler, onların narkoz ve afyon yardımıyla uyumalarını tavsiye ediyordu.



Aralık 1988'de Vladimir Titov ve Musa Manarov uzayda 366 gün süren bir yolculuktan sonra Dünya'ya geri döndüklerinde, kas liflerinin zayıflamış, kemiklerinin de daha kırılgan bir hal almış olduğu görüldü.

sağlık problemleri açısından astronotların başına gelecekleri yüzyıllar önce tahmin eden Kepler, onların narkoz ve afyon yardımıyla uyumalarını tavsiye ediyordu. Gerçekten de uyuşturucular uzay çağının başlamasıyla birlikte kullanılmaya başlandı. Sovyet uzay gemisi Soyuz 29'da geçirilen hayata dair 1979 tarihli bir raporda, Vladimir Kovalenok ve Aleksandır Ivantchenkov'un bu ihtiyacı hissettiklerini görüyoruz: "Progress adlı yörünge modülünden malzemeleri boşaltmak ve sistemi çalışır halde tutmak vakitlerinin büyük kısmını alıyordu. Fakat sürekli çalışıp yorulmalarına rağmen Kovalenok ve Ivantchenkov uykuya dalamıyordu. Ivantchenkov peynir takviyesi Proress'e ulaşıncaya kadar kilo kaybetti; kulak ağrıları vardı ve bunu alkollü bir içecek yardımıyla tedavi ediyordu. Her ikisi de migrenden çekiyorlardı, ta ki, havalandırma sisteminde büyük bir bahar temizliği yapmaya karar verinceye kadar."

Aralık 1988'de Vladimir Titov ve Musa Manarov uzayda 366 gün süren bir yolculuktan sonra Dünya'ya geri döndüklerinde, kas liflerinin zayıflamış, kemiklerinin de daha kırılgan bir hal almış olduğu görüldü. Her iki kozmonotun boyu birkaç santimetre uzamıştı ve ayak bilekleri %15 oranında küçülmüştü.

Astronot (veya kozmonot)ların sağlığına dair detaylı (tıbbî) raporların rahatça elde edilememesinden dolayı mikrogravitenin (uzaydaki sıfıra yakın yerçekiminin) memeliler üzerindeki etkisini değerlendiren raporlara gözatmak gerekmektedir. 1987 Ekim ayında, uzaydaki bir Sovyet uydusunda geçen sadece on iki günden sonra öğreniyoruz ki: "Farelerin kol kemiği %40 daha kırılgan hale geldi ve omurgalarının sertliği %27 oranında azaldı. Kas lifleri arasında sıvı birikti. Kalp kasındaki mitokondri bozulmuştu ve kasların boyu kısalmıştı. Kandaki antikor ve lenfosit T oranı değişmiş, bu durum bağışıklık sistemini zayıflatmıştı. Kolesterol ve trigliserid seviyeleri artmış, buna karşılık testislerin boyu ve sperm üretme hacmi azalmıştı."

Uzay programları için titizlikle seçilmelerine ve uzun süreli ön hazırlıklara tâbi tutulmalarına rağmen bazı astronotların, fizikî zayıflama sebebiyle vaktinden önce Dünya'ya dönmek zorunda kalmaları, uzun süreli insanlı uzay misyonlarının o kadar kolay gerçekleştirilemeyeceğini gösteriyor.

1982'de Salyut 7'nin yeni komutanı Yuri Malichev uzaydan



Uzay programları için titizlikle seçilmelerine ve uzun süreli ön hazırlıklara tâbi tutulmalarına rağmen bazı astronotların, fizikî zayıflama sebebiyle vaktinden önce Dünya'ya dönmek zorunda kalmaları, uzun süreli insanlı uzay misyonlarının o kadar kolay gerçekleştirilemeyeceğini gösteriyor.



griple dönmüş ve dahası, uzay aracında bir kalp rahatsızlığı geçirdiği anlaşılmıştı. 1985 sonbaharına gelindiğinde ise, meslektaşları tarafından kayıtsız, yorgun, işine hiçbir ilgi göstermeyen ve saatler boyu pencereden dışarıya sabit nazarlarla bakan bir kişi olarak tarif edilmişti.



1982'de Salyut 7'nin yeni komutanı Yuri Malichev uzaydan griple dönmüş ve dahası, uzay aracında bir kalp rahatsızlığı geçirdiği anlaşılmıştı.

Aynı dönemde, Victor Savinyk ve Alexandre Volkov, yerdeki kontrol ekibine fizik kondisyonlarında bozulma olduğunu bildirmişlerdi. Yer ekibi görevin derhal sona erdirilmesini emretti. İstasyonu terk eden ve dönüş aracına geçen üç kozmonot Dünyaya döndüler ve 21 Kasım'da kar altında paraşütle iniş yaptılar. Vladimir Vassioutine acilen hastaneye kaldırıldı.

Bir başka kozmonot Alexandre Laveikine'in 1987'de Mir uzay istasyonundan getirilip tıbbî gözetim altında tutulması gerekti.

Görünüşte uzay yolculuğundan sıkıntı duymamış gibi görünen astronotlar bile sedye üzerinde hastaneye taşındılar, çünkü hiçbiri ayakta duracak halde değildi. Kapsülden çıktıklarında eğer ayakta durmaya çalışsalardı hemen baygın düşeceklerdi. Hastanede günlerce, hatta haftalarca doktor ve psikologların gözetiminde tedavi gördüler.

Ağustos 1988'de, kozmonot Anatole Levtchenko'nun Mir yörünge istasyonundaki misyonunu takiben sekiz aydan daha kısa bir zaman sonra ölmesi, doktorların ifadelerine rağmen, diğer astronotların sağlıklarıyla ilgili olarak beraberinde bazı şüpheler getirdi.

Doktorlar Levtchenko'nun ölümünün, onun uzay misyonuyla hiçbir şekilde ilgili olmadığını ileri sürdüler. Onlara göre, kozmonotun dönüşünde yapılan analizler, onun uzay ortamına rahatlıkla adapte olduğunu gösteriyordu. Rus makamlarına göre, resmî ölüm sebebi olarak kayıtlara geçirilen ağır hastalık müteakip günlerde beyin tümörüne dönüşmüştü. Ne olursa olsun, bu tümör belirlenmeseydi bile, Levtchenko'nun yirmi yıllık deneme pilotluğu ve kozmonotluk kariyeri sırasında düzenli olarak tutulan detaylı sağlık raporlarına rağmen şu soru

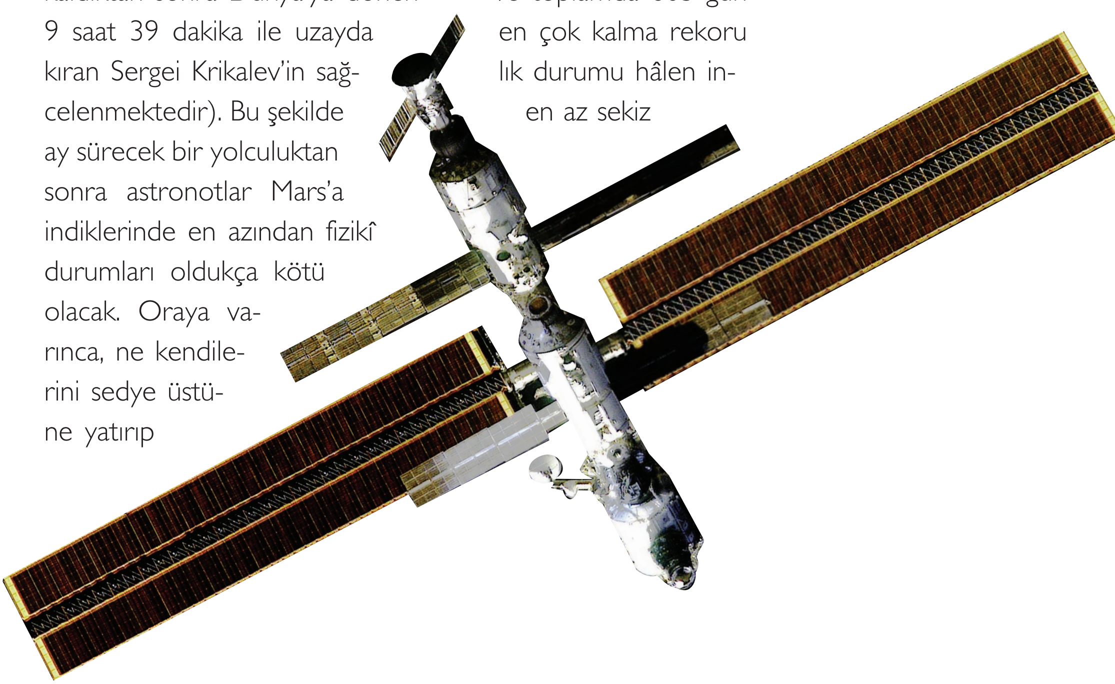


sorulmaya değerdi: Sovyet uzay programında belirlenmemiş sağlık problemlerinden muzdarip başka kozmonotlar var mıydı? Tabii, bu sorunun cevabının 1990 öncesi Sovyetler Birliği'nde bulunması mümkün değildi. Fakat bu problem sadece Sovyet Mars programı için değil, Mir ve gelecekteki uzay yörünge istasyonları için de ciddi sonuçlar doğurabilecektir.

Eğer Levtchenko'nun 1987 Aralık ayındaki istikameti Mir değil de Mars olsaydı, kozmonot yolculuk sırasında ölecek ve bu da muhtemelen misyonun başarısız kalmasına sebep olacaktı. Aynı şekilde eğer Malichev, Vassioutine ve Laveikine'nin hedefi Mars olsaydı, uzayın şartlarına uyum konusunda yaşadıkları güçlükler felakete yol açacaktı.

Eğer Levtchenko'nun 1987 Aralık ayındaki istikameti Mir değil de Mars olsaydı, kozmonot yolculuk sırasında ölecek ve bu da muhtemelen misyonun başarısız kalmasına sebep olacaktı.

Sonuçta, zaman zaman gündeme getirilen, zaman zaman askıya alınan insanlı Mars misyonları bugün için yüksek riskli projeler olmaktan öteye gidememektedir. Tıbbî raporların gösterdiği gibi, astronotların sağlığı uzayda geçen dört-altı aydan sonra çok bozulmaktadır (her ne kadar bu konuda bazı gelişmeler sağlanmış ise de, 10 Ekim 2005'te uzayda 179 gün kaldıktan sonra Dünya'ya dönen ve toplamda 803 gün 9 saat 39 dakika ile uzayda en çok kalma rekoru kıran Sergei Krikalev'in sağlık durumu hâlen incelenmektedir). Bu şekilde en az sekiz ay sürecek bir yolculuktan sonra astronotlar Mars'a indiklerinde en azından fizikî durumları oldukça kötü olacak. Oraya varınca, ne kendilerini sedye üstüne yatırıp





hastaneye götürecek bir sağlık ekibi, ne de yolculuk sonrası bir ev istirahatı imkânı bulamayacaklar. Haftalar, hatta aylar boyunca çok elverişsiz bir ortamda çalışmak zorunda kalacaklar ve yine sekiz ay sürecek bir başka zahmetli yolculuk için gemilerine binerek hareket etmek zorunda kalacaklar. Tabii, her şey yolunda giderse. Eğer aksi olursa, yani ölümle sonuçlanabilecek bir durumla karşılaşılırsa, özellikle Amerikan kamuoyunun bu sonuca nasıl bir tepki göstereceğini, bunun Beyaz Saray'ı ve NASA'yı nasıl güç durumda bırakacağını tahmin etmek zor değil.

Uzaydaki insanın sınırları

Yer: Mir uzay istasyonu. Tarih: 25 Haziran 1997.

Malzeme taşıyan insansız bir destek gemisi Dünya'dan ayrılır ve Mir uzay istasyonuna doğru yol alır. O günlerde Mir'in kumandanı Vasily Tsibliyev ümitsiz bir hâlet-i ruhiye içindedir; gelen modülü yanaştırmaya çalışır. Mir'deki diğer iki personel, Amerikalı astronot Mike Foale ve Rus kozmonot Sasha Lazutkin bilmektedir ki, kumandanları Tsibliyev bitmiş tükenmiş vaziyettedir. Zihin sağlığı dört aydan daha fazla bir zamandan beri bu garip araç içinde yaşamanın verdiği stresle bozulmuştur. Tsibliyev, Mir'in neredeyse bütün dış kaplamasını yiyip bitiren bir yangınla karşılaşmıştır. Çok yorucu tamirat günleri bezdirmiştir. Yine bir Amerikalı olan Foale'in selefi Jerry Linenger'le ağız kavgası yapmıştır; ayrıca uyku düzeni de bozulmuş durumdadır. Dünya'dan durumu idare etmeye çalışan Rus psikologlar Tsibliyev'in yıpranmış, sinir hastası olmuş ve çöküntüye girmiş olduğu düşüncesindedirler. Destek gemisi görüş alanına girdiğinde birdenbire herkes geminin rotadan çıkmış olduğunu fark eder. Tsibliyev kontrol panelinde durumu düzeltmeye çabalar, fakat roket saniyeler zarfında Mir'in Spektr modülüne çarpar. Çok kıymetli oksijen uzay boşluğuna dağılmaya başlar. Lazutkin, Spektr'de meydana gelen deliği tıkamak için atılırken Foale Mir'in kaçış modülünü çalıştırır. Kontrol panelinin başındaki





Tsibliyev batan bir geminin kaptanı gibi sersemlemiş vaziyettedir; Dünya'daki yer kontrol istasyonuna haber gönderir: "Her şey iyi gidiyordu. Destek gemisinin durduk yerde neden hızlanmaya başladığını bilmiyorum. Problemi gidermeyi başaramadım." Neyse ki durum hayatî tehlike arz etmediğinden, hemen Dünya'ya dönmeleri gerekmez.

Mars misyonu gibi uzun mesafeli uzay yolculukları konusunda ise NASA şöyle düşünüyor: "Artık bizim için önemli olan sadece 'doğru malzeme' değil. Esas mesele, astronotların psikolojik analizini yapabilen ve onları çıldırmaktan koruyan küçük bir bilgisayar tasarlamak."

Amerikan Millî Havacılık ve Uzay Dairesi, NASA, uzay aracını kullanırken soğukkanlılığını asla kaybetmeyen elemanları seçse ve meselâ Apollo 13 ekibinin kurtarılmasında görüldüğü gibi, aracın ihtiyat kısımları için bile karbon dioksid filtresi tasarlayan dâhi mühendisler çalıştırsa da, NASA'nın tecrübeleri de üçten fazla astronotu birlikte iki haftadan daha fazla süreyle uzaya bırakamayacak kadar sınırlı. Mars misyonu gibi uzun mesafeli uzay yolculukları konusunda ise NASA şöyle düşünüyor: "Artık bizim için önemli olan sadece 'doğru malzeme' değil. Mars'a ulaşabilecek gelişmiş bir uzay aracı tasarlayıp inşa etmek işin sadece başlangıç kısmını oluşturuyor. Esas mesele, astronotların psikolojik analizini yapabilen ve onları çıldırmaktan koruyan küçük bir bilgisayar tasarlamak." Aslında bu da hiçbir zaman yeterli olmayacak bir tedbir.

Mars yolculuğuyla ilgili uyarıların büyük kısmı Mir uzay istasyonunda aylarca kalan astronotlardan geliyor. Mir'e 1995'de giden ilk Amerikalı astronot Norm Thagard, yerine getirdiği misyonun





Astronotlar kırmızı gezegene ayak bastıktan sonra bir parça gezinme imkânı bulacaklar, fakat bu, deniz kenarındaki yürüyüşler gibi olmayacak.

en zorlu kısmının psikolojik sıkıntılar olduğunu belirtiyor. 1996'da altı ay süreyle Mir'de kalan bayan astronot Shannon W. Lucid, uzun süreli uzay uçuşları için önemli olan hususun çok gelişmiş bir teknolojiyle uzay aracı inşa etmek değil, birlikte çalışabilecek bir mürettebat seçmek olduğunu vurguluyor. Son Mir astronotu Andy Thomas ise, aylarca küçük bir mekâna hapsolmuş durumda kalan bir astronot grubunun psikolojik problemlerini çözmek için yoğun çaba gösterilmediği takdirde, "misyonun başarısızlığa uğrayacağını" söylüyor. Rus kozmonot Valery Ryumin de, "Eğer iki insanı iki aylığına bir kabin içine hapsederseniz, cinayet için gereken şartları sağlamış olursunuz" diyor. Bir psikolog olan NASA'nın uzay tıp bölümü yöneticisi Mark Shepanek, "Ailenizle birlikte, aylar sürecek bir yurt içi seyahate çıktığınızı varsayın" diyor, "Aracınızdan çıkamıyorsunuz, hatta pencerelerini bile açamıyorsunuz. Banyonuz ve yiyecekleriniz aracınızın içinde. Yol boyunca vuku bulabilecek problemleri düşünün!"

Tabii ki bir Mars yolculuğu çok daha uzun ve daha gerilimli olacak. Toplamı üç yıl civarında bir zaman alacak olan misyonun sekiz veya dokuzar ayı gidiş ve gelişte, bir buçuk yılı ise





Mars astronotları Ay'ı geçer geçmez en uzun yolculuğa çıkmış insanlar olacaklar. Kırmızı gezegene indiklerinde ise Dünya'dan 398 milyon kilometre kadar uzaklaşmış olacaklar.





Streslerle başa çıkmanın anahtar faktörlerinden biri, ekip üyelerinin birbirlerinden olabildiğince farklı olması gibi gözüküyor.

Mars yüzeyindeki çalışmalarda geçecek. Buradaki "aile" kırklı-ellili yaşlarda bulunan bilim adamları ve pilotlardan oluşacak (bunlar, astronotluk için en uygun ortalama yaşlar). Mürettebatın kaç kişiden oluşacağı konusundaki en yaygın tahmin "yedi" olarak beliriyor. Uzay gemisi bir arabadan büyük olacak fakat Boeing 747'den daha büyük değil; kaldı ki, aracın büyük kısmı yakıt, erzak ve diğer levazımata ayrılacak. Astronotlar kırmızı gezegene ayak bastıktan sonra bir parça gezinme imkânı bulacaklar, fakat bu, deniz kenarındaki yürüyüşler gibi olmayacak. Temiz hava yok, açık havada yemek yok. Ayrıca astronotların birbirlerinden uzaklaşmaları da mümkün değil. Kemik ve kas erimesinden dolayı, sözgelimi ayağı kırılan bir astronot ne yapacak? Kırığın düzelmesi Dünya'daki gibi mümkün olacak mı?

Mars astronotları Ay'ı geçer geçmez en uzun yolculuğa çıkmış insanlar olacaklar. Kırmızı gezegene indiklerinde ise Dünya'dan 398 milyon kilometre kadar uzaklaşmış olacaklar. Bu daha önce tecrübe edilmemiş bir uzaklık. Meselâ burada Thomas'ın Mir'deyken favori eğlencesi olan Dünya'nın değişen yüzlerini seyretmek gibi bir şansları olmayacak. "Orada -Mars atmosferinden dolayı- sadece simsiyah bir boşluk olacak.



Görülecek bir Dünya olmayacak. Sadece bir benek. Bu arada, haberleşmedeki gecikme 40 dakika kadar olacak. Astronotlar aileleri hakkında sadece elektronik posta ve sesli haberleşme yoluyla haber alacak. Ev özlemleri had safhaya ulaşacak. "Mir'deyken biliyorduk ki, birkaç saat içinde Dünya'ya inebilirdik." diyor Thomas, "Fakat onlar için böyle bir şey söz konusu olmayacak."

Bu streslerle başa çıkmanın anahtar faktörlerinden biri, ekip üyelerinin birbirlerinden olabildiğince farklı olması gibi gözüküyor. OPS-Alaska şirketinden sosyolog Marilyn Dudley-Rowley yakın zamanda hem Rus ve Amerikan uzay uçuşlarını hem de Antarktik ve Arktik bölgelerde gerçekleştirilen bilimsel keşif gezilerini incelemeye aldı. Dudley-Rowley yaptığı analizde, benzer kişilerden oluşan gruplarda heterojen gruplara göre daha fazla problem çıktığını belirledi. Uzun mesafeli yolculuklarda farklı özgeçmişlere sahip kişilerin benzer geçmişe sahip olanlara göre birbirlerine anlatacak daha fazla şeyleri oluyor. Thomas, Mir'deyken kendisinde ekip arkadaşlarından Rus kültürü ve dilini öğrenme arzusu uyandığını söylüyor.

Baylor College of Medicine'den Joanna Wood, Antarktika'daki dört araştırma istasyonunda çalışan grupları her yıl inceliyor. Ekip üyeleri standart hâle getirilmiş uzun bir kişilik testiyle haftalık anketleri cevaplandırıyorlar. Sorulardan bazıları, "Takım arkadaşlarınız sizin düşüncelerinizi ne ölçüde dinliyor?" veya "Bazı veya bütün ekip üyelerinden dolayı kendinizi yorgun hissettiğiniz oluyor mu?" şeklinde. Wood'un çalışması ideal bir Mars ekibinin farklı kişiliklerden oluşması gerektiğini ortaya koyuyor: "Bir kriz durumunda sorumluluk alabilecek kabiliyette en az bir (fakat birden fazla da değil) kişi düşündüm. Ekip üyelerinin duygusal ihtiyaçlarına göz kulak olacak, yapısı itibariyle herkesin danışabileceği bir kişi düşündüm. Her bir üyenin bu özellikleri taşımasını istemiyorum. Aksi takdirde kimse bir şey yapamaz." Wood, Mars ekibindeki her ferdin hayata mizahî açıdan bakabilen, nükteden anlayan kişiler olması gerektiğini düşünüyor: "Yolculuk sürprizlerle dolu olacak.



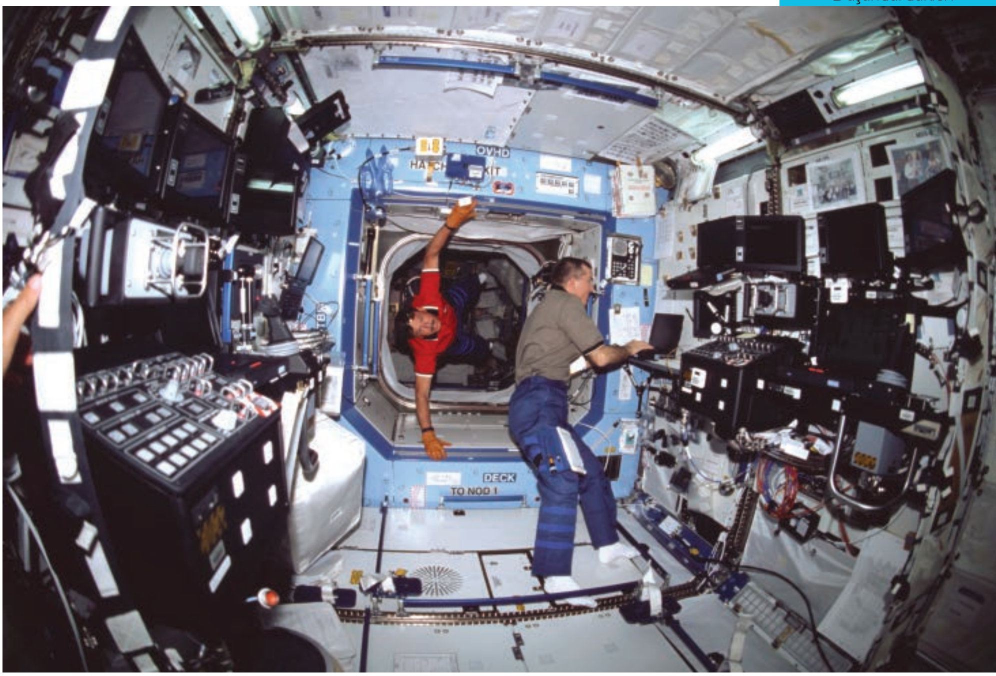
Dolayısıyla, kesin beklentileri olan kişiler işi şakaya vurma yeteneği gösteremezler."

Antarktika gruplarındaki davranışları inceleyen California Üniversitesi'nden (San Diego) tıbbî antropolog Lawrence Palinkas da aynı düşüncede: "Ünlü ve dışa dönük kişiler sessiz, kanaatkâr ve kendisiyle barışık kişiliklere göre depresyona ve ruh sıkıntısına çok daha yatkındırlar." Palinkas'ın araştırma sonuçları, NASA'nın geçmişte uyguladığı "ideal test pilotu" arama düşüncesinin Mars yolculuğu için geçerli olmayacağını gösteriyor.

Bu misyonda her şeyi karmaşık hâle getiren önemli bir psikolojik faktör daha var: ölüm korkusu. 1997'de Mir'de bulunan astronot David Wolf şunları söylüyor: "Aracınızın sizi uzay boşluğundan ayıran çeperlerinin ne kadar da ince olduğunun akla gelmesi zor değildir." NASA'nın uzay psikolojisi çalışmalarında koordinasyona yardımcı olan Pennsylvania Üniversitesi'nden psikolog David Dinges ise, "Ölüm endişesi her durumda herkes için strese yol açabilen psikolojik bir sebeptir." diyor. Bir Mars yolculuğunda uzay kapsülüne meteor çarpmasından oksijen tankında patlama olmasına, güneş panellerinin iyi çalışmamasından uzay yürüyüşü yapan astronotun hayatî tehlikeyle karşılaşmasına, hatta bir kalp krizine kadar, ölümü hatırlatan birçok acil durum söz konusu olabilir. Peki, bir astronot geç belirti veren bir hastalığa yakalanırsa veya orta yaşta beklenmedik bir manik-depresyon belirirse ne olur? Uzay gemisinde, Uluslararası Uzay İstasyonu gibi bir eczahane bulunacak fakat bu yeterli mi? Dengesi bozulmuş bir astronot, misyonun geri kalan kısmında nasıl taşınacak?

1997'de Mir'de bulunan astronot David Wolf şunları söylüyor: "Aracınızın sizi uzay boşluğundan ayıran çeperlerinin ne kadar da ince olduğunun akla gelmesi zor değildir."





İronik olan husus, astronotların akıl sağlığını korumaya yönelik nihaî tedbirin bir bilgisayar programı olarak düşünülmesi. Aslında insan ruhunun ve şuuraltının derinliklerinde uzman psikiyatristlerin bile çözemediği karmaşık dalgalanmalar ve çözümsüzlükler olduğu biliniyor. Yine de Dartmouth Üniversitesi'nden fizyolog Jay Buckey ve klinik psikologu James Carter, NASA için, her astronotun zihin sağlığını takip eden, kullanılacak ilaçlarla ilgili tavsiyelerde bulunan ve tedaviye yönelik uygulamaları planlayan bir program hazırladılar. Uzayda önemsiz sayılabilecek zihnî problemler bile tehlike arz edebildiğinden, program hemen cevap verebilme kâbiliyetinde olmalıydı. Gemide tedavi için birisi bulunsa bile, o da ekip üyeleri gibi aynı streslerle karşı karşıya kalabilir.

Dinges, astronotların psikolojik durumları hakkında ipucu veren belirtileri bir psikologun okuyabilmesi gerektiğini söylüyor. Bilgisayarlar kan basıncı, kalp ritmi, ter bezi faaliyeti ve solunum gibi doğrudan ipuçlarını izleyebiliyor.

Uzayda önemsiz sayılabilecek zihnî problemler bile tehlike arz edebildiğinden, program hemen cevap verebilme kâbiliyetinde olmalıydı. Gemide tedavi için birisi bulunsa bile, o da ekip üyeleri gibi aynı streslerle karşı karşıya kalabilir.



Araştırmacılar tükürükteki kortizol hormonu seviyesini ölçerek stresin kontrol edilebildiğini keşfetmiş bulunuyorlar. NASA hâlen, depresyon, anksiyete, tükenmişlik ve hatta hafif sinir rahatsızlıklarının işaretçisi durumundaki hormon ve proteinleri araştırıyor.

Dinges, Pennsylvania Üniversitesi'nden bilgisayar bilimcisi Dmitris Metaxas ile birlikte bilgisayarlara insan çehresinde hiddet, üzüntü, sinir hâli ve diğer duyguları tanımayı öğretti. Dinges bilgisayara daha önce belli bir işaret dilini öğretmiş. Her insanın işaret dili hafif farklılıklar gösterdiğinden, çehresi de duyguları biraz farklı şekilde yansıtıyor. Yine de bunun bir sınırı var; insanın ruh hâlinde çok küçük nüanslarla ve anlık olarak meydana gelen, arka arkaya gelip geçen, fakat daha sonra davranışlara önemli yansıması olan değişimler tecrübeli uzmanlar tarafından bile peşinen tam anlaşılamazken, bunları bir bilgisayarın anlamlandırması nasıl mümkün olacak? Burada bilgisayar programlarına başvurmanın sebebi, bunun, çok sayıda ve çeşitli ihtimalleri süratli şekilde değerlendirme konusunda ekibe kolaylık sağlayacak -sadece- bir araç olması.

Dinges insan gibi konuşma terapisi yapacak bir bilgisayar hazırlamanın iki zorluğu olduğunu söylüyor: birincisi, her ne kadar dili gerçekten anlamasa da, bilgisayarın anlıyormuş gibi görünmek zorunda olmasıdır. Söylenenler karmaşık olsa bile, birisi mantıksız bir şey söyleyinceye kadar bilgisayar zeki görünebilir, fakat sonra bu yürümez. Çünkü esas problem insanın mantıklı konuştuğu durumlardan ziyade, ses tonundaki küçük değişimlerle kendini belli eden farklı ruh hallerine girmesi sonucunda, ayrıca kinayeli veya mantıksız sözler söylemeye başlamasıyla ortaya çıkmaktadır. Bunların bilgisayara öğretilmesi ise imkânsız derecede zordur. İkinci zorluk, terapist bilgisayarı, astronotların nazarında güvenilir gözükmesi için zâhiren "duyguları olan" birisi gibi göstermektir.

Her ne kadar araştırmalar insanların bilgisayarları duyguları olan varlıklar gibi kabul edebileceklerini gösteriyorsa da, sinirlerin gerildiği veya duyguların boşalma ihtiyacı duyduğu belli



bir andan sonra makinenin insandan tekme yemesi işten bile değildir. Sonuçta insanı bu dünyada sebepler planında ancak bir insan (o da belli bir dereceye kadar) anlayabilir, çok iyi anlasa bile, onun da ne ölçüde yardımcı olabileceğini önceden kestirmek mümkün değildir.

NASA'dan psikiyatrist Flynn bilgisayarların uygulayacağı duygu tedavisini astronotların kabul edeceğine pek inanmıyor, fakat "En azından mümkün olabilir" diyor ve ekliyor: "Zaman zaman hepimiz güvensizlik duygularımızı askıya alırız. Sinemaya gitmemizin sebebi de budur. Tabii ki, bu gerçek bir tedavi değildir ve mevcut problemi de gidermeyecektir." Fakat birçok psikolog ne sinemanın ne de bilgisayarın ilaçla uyutma anlamına gelmediğini ve esas meselenin de mevcut problem olmadığını söylüyor. Onlara göre Tsibliyev annesi veya babasıyla olan ilişkilerinin hayat boyu onu sıkmasından dolayı Mir'de tükenmiş değildir. Mir'de içine düştüğü kötü durum, evinden uzakta dar bir yere hoşlanmadığı bir astronotla tıkılıp kalmasından ve sürekli ölüm tehdidi altında yaşamasından dolayıdır.

Aslında insanın ruh ve kalb tarafını sağlıklı şekilde keşfetmesini sağlayacak enstrümanlara sahip olmayan Batı dünyasında bilim ve teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin, bu konulardaki problemler çözümsüz kalmaya mahkûm gözükmektedir. Meselâ biz tecrübeyle biliriz ki, bizim dünyamızda insanın Yaratıcı'nın emirlerine inanarak ve uyarak anne-babasına karşı hayat boyu saygı ve vefa hisleriyle dolu yaşaması, onları üzmemesi, sürekli dualarını alması Allah'ın rahmet ve inayetini celbeden, dolayısıyla onda itminan hâsıl eden, zor zamanlarında ona kuvvet veren bir durumdur. İnsanın hayattaki bütün bağları sağlıklı ve güçlü olmaları nispetinde hayır ve bereket sebebi iken, özellikle yakın çevresine ve diğer insanlara şefkat kanatlarını açamayan insanların yalnızlığa mahkûm oldukları görülmektedir. Mâneviyata kapalı bir eğitimden geçmiş, din ve Allah hakikatine uyanamamış insanların, bu mefhumları ayn-el yakîn, hakk-el yakîn yaşamış bizim dünyamızdan insanlar gibi anlamaları mümkün olabilir mi?



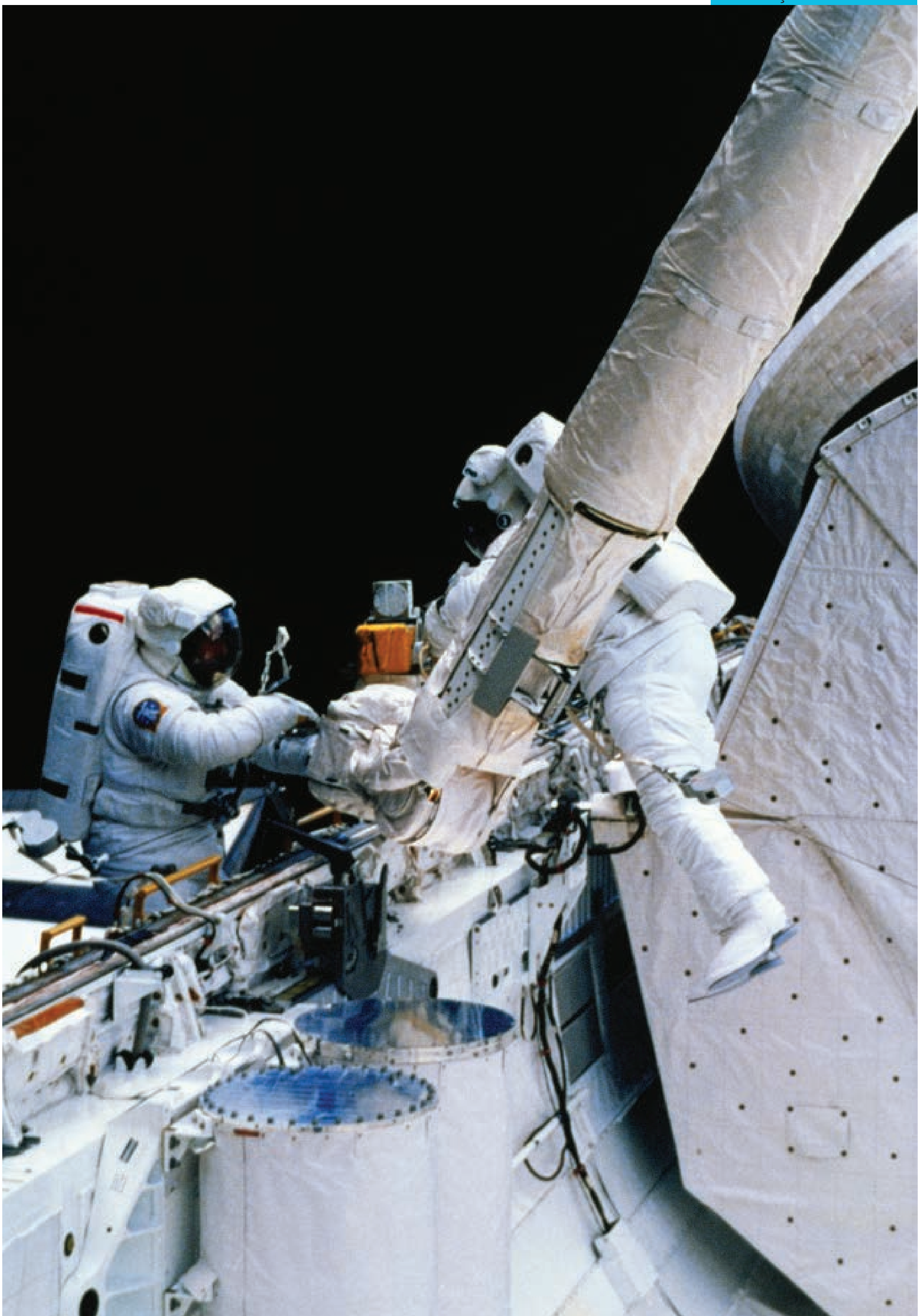
Diğer problemler

Uzay yolculukları sırasında başka problemlerle de karşılaşılabilecektir. Bilim-kurgu yazarlarının, Rus araştırmacıların ve NASA'nın ciddi olarak üzerinde durmadığı bu problemlerin başında, özellikle çok gelişmiş teknoloji ürünü ekipmanların amortismanı gelmektedir. Mir'de bulunan cihazların yarısı son yıllarında çalışmıyordu ve istasyondaki elemanlar bilimsel deneyler yapmak yerine, vakitlerinin büyük kısmını, bozulan malzemeleri tamir etmekle geçiriyordu.

Amerikalıların başlangıçta uluslararası nitelikte düşünmedikleri uzay istasyonu için planladıkları korumayla ilgili problemler mizah yazarlarına konu oluyordu. 27 Mart 1990 tarihli *Nature* dergisinde yer alan bir karikatürde, bir NASA görevlisi, bilgilerini ardarda sıralayan genç astronot adayının sözünü kesiyor ve "Tamam, nitelikli birisiniz; bunu anladık. Peki, söyler misiniz, bir tornavidayla arızaları nasıl gidereceksiniz ?" sorusunu yöneltiyordu.

Uzay istasyonunun dış yüzeyinin en az 6 bine yakın panelden oluştuğu, uzay araçlarının dışında herhangi bir arıza meydana geldiğinde çıkıp tamir etmeye çalışan astronotların ellerindeki tornavida, cıvata ve somunları tutmakta zorluk çektiği ve bu yüzden, Dünya üzerindeki yörüngede on binlerce insan yapısı parçanın bir çöplük oluşturduğu biliniyor.

Bu dış yüzeyin herhangi bir kritik noktasına zarar verecek günde en az bir olayın vuku bulacağı hesaplanmıştır. İstasyonun çalışır halde tutulması için her yıl uzaya en az 2 bin 300 defa gidilmesi gerekeceği hesaplanmıştır. Fakat bunun mümkün olmadığı anlaşılmıştır. Çünkü önce 2003 Şubat ayında, Columbia uzay mekiği dönüş yolunda -kalkış sırasında aracın yakıt tankından koparak kanadına çarpan bir parçanın veya buz parçalarının yol açtığı çatlaktan dolayı- Dünya Atmosferi'ne yüksek hızla girdiğinde meydana gelen yüksek sürtünmeye bağlı sıcaklık artışı mekiğin infilâk etmesine yol açtı. 2005 Temmuz sonunda ISS'ye gönderilen Discovery'nin yakıt tankından -bu kez talih





eseri- araç bir hayli yükseldikten sonra bir parçanın kopması ve -yine talih eseri- mekiği az farkla sıyırıp geçmesi üzerine NASA uzay mekiği uçuşlarını belirsiz bir tarihe kadar askıya aldı. Eylül ayında fırlatılması planlanan diğer mekik Atlantis'te yapılan hazırlıklara da ara verildi. Zaten Discovery ISS ile kenetlendikten sonra planlanan çalışmaların bir kısmı iptal edildi ve iki astronot üç uzun uzay yürüyüşü yaparak mekikte bir hasar olup olmadığını araştırdı, ısı kalkanlarındaki problemi gidermeye çalıştı. Bazı tereddütler meydana geldiyse de, mekik, hava şartlarından kaynaklanan gecikmeden sonra, -herkesin yüreği ağzında bir halde- 13 gün süren programı tamamlayarak -yanına ISS'de birikmiş atıkları da alarak- Ağustos başında Dünya'ya döndü. Benzer bir riskli yolculuk 2006 Temmuzu'nda da yaşandı.

Bu tür arızalar bir yana, uzayda her gün radyasyon, mikrometeorit ve çeşitli yönlerde hareket halindeki binlerce uydu parçası da astronotların hayatı ve sağlığı açısından önemli bir risk taşıyor. ISS'yle ilgili NASA'nın ilk raporlarından birine göre, uzay istasyonunun yörüngede gerçekleştirilecek inşaatı henüz %60-70 oranında tamamlandığında, istasyonun çalışır halde tutulması, korunması, kontrolü ve tamirine yönelik olarak astronotların aktif bir eğitim programı için istasyonu terk edip Dünyaya gelmesi gerekecekti. Bu programda zaman içinde çeşitli değişikliklere gidildi, ISS tam boşaltılmadı. Fakat yukarıda sözü edilen küçüklü- büyüklü kaza ve aksilikler NASA için üstesinden gelinmesi giderek zorlaşan psikolojik korku eşikleri oluşturdu.

Tekrar Mars projesine dönelim!

Mars'a doğru?

ABD'nin 7 Aralık 1996'da fırlattığı Pathfinder (Kaşif) global gözlem aracı, yedi ay süren 497 milyon kilometrelik biraz dolaylı bir yolculuktan sonra Amerika'nın bağımsızlık günü olan 4 Temmuz 1997'de Mars yüzeyine başarılı bir şekilde indi. 5 Temmuz günü, Sojourner (Tanrı Misafiri) adlı, 30 santimetre





yüksekliğinde ve 11 kilogram ağırlığında, üzerine üç kamera yerleştirilmiş olan altı tekerlekli özel araç Mars yüzeyinde yürümeye başladı. Hareket kabiliyeti birkaç on metre gibi küçük bir mesafeyle sınırlı olan, Dünya'dan gönderilen lazer ışınıyla yönlendirilen, güneş pillerinin enerjisi bitene dek, yani birkaç hafta veya ay çalışabilecek bir araç olan Sojourner takip eden günlerde bazı küçük duraklamalarla, gezegen üzerinde kendisine hedef olarak seçtiği kaya parçaları ve özel yerler üzerinde APXS (Alfa Proton X-Işını Spektrometre) cihazı ile ölçümler gerçekleştirdi. İlk sonuçlar Mars'taki volkanik kayaçların Dünya'dakilere (Ay'dakilere oranla daha fazla) benzerlik arz ettiğini, Mars yüzeyinin büyük kısmının milyarlarca yıl önce okyanuslarla kaplı olduğunu, yüzey su faaliyeti sonucunda çeşitli vadiler ve aşınma yapıları geliştiğini gösteriyordu. Sojourner gezegenin atmosfer yapısını da inceledi ve bulutların buz parçaları içerdiğini tespit etti.

Mars'a doğru? ABD'nin 7 Aralık 1996'da fırlattığı Pathfinder (Kaşif) global gözlem aracı, yedi ay süren 497 milyon kilometrelik biraz dolaylı bir yolculuktan sonra 4 Temmuz 1997'de Mars yüzeyine başarılı bir şekilde indi

NASA, Mars çalışmalarıyla hedefin Güneş sistemindeki gezegenlerin ve bir bütün olarak sistemin oluşum şartlarını anlamak olduğunu açıklamış, fakat 1997 Temmuz ayı ortalarında,





1989'da Mars üzerinde yarı-devamlı bir üste 48 kişi, gezegen çevresindeki yörüngede ise 24 kişi yaşayacaktı. Fakat, NASA'nın verdiği tarihten sonra yirmi yıla yakın bir zaman geçmesine rağmen bu gerçekleşmedi.

2011 yılı için öngördüğü insanlı Mars misyonunu iptal ettiğini, mevcut teknolojinin böyle bir çalışma için henüz yeterli olmadığını duyurmuştu. Aslında bu daha önce alınması gereken bir karardı. Bir başka deyişle, NASA insanlı Mars misyonu gibi delice bir macerayı programına hiç almamalıydı. Ancak, sonraki yıllarda gerek Mars yüzeyinde çalıştırılan araçların tespitleri, gerekse alınan fotoğraflar kırmızı gezegende hayat emaresi olduğu şeklinde değerlendirilince 2000'lerin başında NASA'yı yine insanlı Mars yolculuğunun heyecanı sardı. Bu "git-gel"ler 2006'da da devam ediyordu.

ABD'nin Mars misyonları

Fransız teknoloji tarihçisi Jean Gimpel, Mars projesinin çıkmaza girebileceğini ve 2020'de bile Mars'ta kimsenin olmayacağını tahmin ediyor. Arthur Mill'in "Mars: the next step" adlı eserinde belirttiği gibi, NASA'nın 1969'daki tahminlerine göre, yirmi yıl sonra 1989'da Mars üzerinde yarı-devamlı bir üste 48 kişi, gezegen çevresindeki yörüngede ise 24 kişi yaşayacaktı. Fakat, verdiği tarihten sonra yirmi yıla yakın bir zaman geçmesine rağmen bu gerçekleşmedi.



Bugüne kadar Mars'tan toprak veya kaya numunesi de getirilmiş değil. Mars üzerinde geçmişte veya günümüzde hayat olup olmadığı sorusunun cevabını bulmak üzere ABD ilk olarak 1970'li yılların ortasında insansız Viking 1 ve Viking 2 uzay araçlarını Mars'a gönderdi. Fakat bu misyon beklendiği ölçüde hedefine ulaşamadı. Viking araçları çeşitli arızalardan dolayı çok verimli çalışmadı; 1976 – 1982 arasında Dünyaya bilgi ve fotoğraf ulaştırdıktan sonra tamamen devre dışı kaldı. Viking 1 ve 2 kapsüllerinin 1976'da Mars yüzeyinde gerçekleştirdiği örnek analizleri yukarıdaki soruyla ilgili olarak negatif sonuçlar verdi: Mars'ta hayat yoktu.

25 Ağustos 1989'da Dünya uzay bilimcileri, tarihin en önemli bilimsel ve teknolojik zaferlerinden biri olan, Voyager 2 uzay gemisinin güneş sistemindeki en dış gezegenlerden olan Neptün'ün çok güzel fotoğraflarını göndermesini kutladılar. Bu, on iki yıl süren, milyarlarca kilometrelik bir yolculuktan sonra oldu ve 865 milyon doları geçmedi. Fakat bu meblağ, gelecekteki bir uzay istasyonunun veya insanlı bir Mars yolculuğunun hesaplanan maliyetinin sadece bir küsuruydu. Voyager'ın ana radyo alıcısının arızalanmasına ve radar platformunda bazı problemler ortaya çıkmasına rağmen, bilimsel ölçüm cihazlarının hepsi tam anlamıyla normal çalıştı. Bu cihazlar 70'li yılların en hassas ve gelişmiş teknolojisine sahipti. Bugün üretilen bilgisayarlar ve diğer elektronik cihazlar ise daha gelişmiş, fakat arıza ve arızanın yol açabileceği başarısızlık riski de aynı oranda artmış durumda.

Fakat Mars hâlâ bir bilmeceydi ve oraya gidip bunu çözmek gerekiyordu. Yeni Mars programları için hazırlıklar devam etti ve nihayet1997'de Pathfinder ile kapı açılmış oldu.

Pathfinder'dan sonra Mars'a çeşitli araçlar gönderilmeye devam edildi. Bunlardan ilki, belli bir yörüngede dolanarak bütün gezegenin haritasını çıkarttı. Aslında bu araç daha sonraki misyonların, özellikle de insanlı misyonun Mars üzerinde ineceği en uygun yerleri belirlemeyi hedefliyordu.



NASA tek başına en erken 2003'de Mars'tan örnek getirecek şekilde insansız uzay aracı yapım çalışmalarını sürdürse de, 2007 başı itibariyle bile bunu henüz başarmış değil.

NASA'nın bundan sonraki hedefi, Mars'tan örnek getirme projesi (sample-return mission) olarak netleşti. Amerikalılar bunun için, 2007'ye kadar on yılda yaklaşık 1 milyar dolar harcamayı ve her 26 ayda bir defa Mars'ı ziyaret etmeyi planladılar. Finansman konusu problemliydi. Her misyonun 150 milyon dolar tutacak olması NASA'yı düşündürüyordu. Mars'ın yörünge hareketi sırasında Dünya'ya en yakın konumda olduğu 2001 yılında Rusya ile ortak bir Mars misyonu gerçekleştirme projesine de bu yüzden sıcak bakıyorlardı. Fakat bu gerçekleşmedi. Rusya bir yörünge ve iki iniş aracından oluşan "Mars 96 misyonu"nu başlatmıştı fakat, Kasım 1996'da fırlatıldıktan kısa bir zaman sonra arızalanarak düşen araçlar Ruslara bir hayli prestij kaybettirdi. Pathfinder'ın başarılı bir şekilde Mars yüzeyine inmesi ve Sojourner'ın çalışmalarında önemli bir aksaklıkla karşılaşılmaması yeni bir dönemin başlangıcı sayılsa da, Mars projesinin ileri aşamalarında NASA'nın uğrayacağı herhangi bir başarısızlık kamuoyu ve bilim çevrelerinden yükselen aykırı seslerin sayı ve hacmini arttırabilirdi. Nitekim NASA ve ESA'nın 2003'te göndermiş olduğu yeni araçlar 2004'de Mars'a ulaştı. Fakat önce ESA'nın iki aracı kayboldu; bir müddet sonra da ABD'nin aracı sinyal göndermemeye başladı.

Mars'tan örnek getirecek araçlar da hiç şüphesiz daha





komplike, daha hareketli olmak zorunda. NASA tek başına en erken 2003'de Mars'tan örnek getirecek şekilde insansız uzay aracı yapım çalışmalarını sürdürse de, 2007 başı itibariyle bile bunu henüz başarmış değil. Ayrıca bazı teknik sıkıntılar söz konusu. Bunların başında, Mars'tan getirilecek örneklerin kontamine olmaması için uygulanacak karantina tedbirleri geliyor.

Sonuçta, "Bütün bunları yapmaya değer mi?", "Mars'a gidilmese ne olur?" gibi kamuoyunun soracağı yalın soruların cevabını vermek aslında NASA için çok kolay değil.

Uzay programlarının hedefi

Sonuçta, "Bütün bunları yapmaya değer mi?", "Mars'a gidilmese ne olur?" gibi kamuoyunun soracağı yalın soruların cevabını vermek aslında NASA için çok kolay değil. Mars misyonu bir yana, Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) için bile benzer sorular sorulabilir. ISS projesinde önemli yeri olan Avrupa Uzay Ajansı (ESA)'nın en güçlü üyesi Fransa'da yüksek sesle sorulan bazı sorular şunlar: "Yıllardan beri yukarıda yapılan deneyler, edinilen tecrübeler neye hizmet etti ve edecek?", "ISS uzayın fethi için ne getirecek?", "Hükümetler başımızın 500 kilometre üstünde neyin peşinde?", "Bugün istasyon kurmak ve uzaya insan göndermeyi sürdürmek haklılığı ortaya konmuş bir politika mıdır?", "1982 yılından Mir'in emekliye ayrıldığı 2001'e



kadar, kalp-damar fizyolojisi, sinir sistemi, embriyon gelişimi, yerçekimsiz ortam, akışkanlar fiziği ve kompleks sistemler mekaniği gibi konularda deneylerin yapıldığı bu misyonların sonunda ne elde edildi?"

Fransa'nın 1996'da Rusya'ya 16 milyon dolar kadar para ödeyerek Mir'e iki haftalık bir çalışma için gönderdiği Fransız astronot Claudie André-Deshaye, "ISS esas olarak stratejik ve politik sebeplere dayanmaktadır." diyor. Bizzat ESA'nın Fransız yöneticilerinden Roger Bonnet, "ISS projesi bilim için bir ideal değil. Uluslararası bir işbirliğinin sonucu olan projenin nihaî gayesi özellikle siyasidir." diyor. Fransa Millî Uzay İncelemeleri Merkezi'nden Richard Bonneville, "ISS siyasidir; bilim onu, oradaki programların bir anlam kazanması için kullanacaktır. Çünkü tek başına bilimsel bir deney uzayda Dünya'ya göre on kat, uzay programı çerçevesinde yapıldığında ise yüz kat daha pahalıya mal olmaktadır. Dahası, programın bütününe göre deneylerin bütçesi mütevazı kalmaktadır." itirafında bulunuyor.

ESA başlangıçtaki toplam tutarı 100 milyon doları bulan ISS projesine katılma gerekçelerini dört sayfalık bir raporla açıklarken, İstasyon'un uzayda komple bir bilim enstitüsü olacağını, bilimsel ve teknolojik araştırma çalışmaları, ayrıca Dünya ve diğer gök cisimleri üzerinde yapılacak gözlemler için bir üs görevi göreceğini belirtiyordu. Fakat ISS bunun için ideal bir araç gibi gözükmüyor. Çünkü Dünya'ya çok yakın; yeryüzünden yansıyan kızıl ötesi ışıma, gün ve gecenin birbirini takip etmesi gözlem şartlarını bozan iki önemli sıkıntı kaynağını oluşturuyor. ISS, astronotların çok rahat kalabilecekleri bir yer de değil. Sürekli olarak cihazların çalışması, ayrıca astronotların hareketleri ve hava akımları bile titreşime yol açıyor ve bu da malzemelerin katılaşma fiziği için bir engel teşkil ediyor. İstasyon'un metalürji açısından pek bir şey vâdetmeyeceği de uzun zaman önce anlaşılmıştı. Her ne kadar çekimsiz ortam yeryüzünde gerçekleştirilemeyen hafif ve aynı zamanda dayanıklı alaşımların yapılmasına imkân verse de, bu çok marjinal kalıyor ve gerçekçi değil; çünkü çok pahalıya mâl oluyor. Akışkanlar fiziği çalışmalarının



da Dünya için bir faydası yok; bu konuda Mir'de yapılan deneyler ISS'nin havalandırma ve hayat destek sistemlerinin daha iyi yapılması için yol gösterici oldu sadece. Sonuçta bilim Ay'ı fetheden Apollo misyonlarında olduğu gibi, ISS'de de ikinci sınıf yolcu statüsünü koruyor.

Soğuk savaş döneminde doğmuş olan uzay endüstrisi bugün şartlar değişmiş olduğundan, deyim yerindeyse, kendisine yeni bir varlık sebebi icat etmeye çalışıyor. Bunu da artık uluslararası işbirliğiyle yapabiliyor. Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS), önce inşa ediliyor, ardından, "Nasıl olsa bunun bir şekilde faydasını görürüz." deniyor (veya bu çok da önemsenmiyor). ABD her ne kadar Füze Kalkanı projesinin gerekliliğini hararetle savunsa ve 11 Eylül'den sonra uzay ağırlıklı savunma ve güvenlik politikalarında haklı olduğunu vurgulama fırsatı yakalamış olsa da, Uzay İstasyonu ve Mars yolculuğu gibi pahalı projelerin halk nezdinde çok fazla inandırıcı olmadığı görülüyor. 2003 ve 2005'deki uzay mekiği faciası ve diğer problemler de bütün bunların üstüne tuz-biber ekmiş durumda [Fakat burada, konunun tenkit edilebilecek yanlarını bir kenara bırakalım ve uzaya bırakılan insan-yapısı sistemlerin problem çözme kabiliyetiyle ilgili yanını da görelim. Belli bir fonksiyon görmek üzere tasarlanıp inşa edilen bir sistemin hedeflenen işleri yerine getirmesi yeterli değildir sadece. En az bunun kadar önemli olan husus, bu sistemin dışarıdan veya içeriden kaynaklanan -tabii ki çözümü belli dereceye kadar mümkün- herhangi bir problemle karşılaştığında, bunu çözebilme kabiliyetine de sahip olmasıdır. İşte, Dünya'dan uzakta, uzayda kendi başına bulunduğunda ciddi problemle karşılaşabilecek bir istasyonun veya geminin de, içeriden ve bir dereceye kadar da dışarıdan kaynaklanabilecek anomalileri kendi içinde çözebilecek bir sistem olarak tasarlanıp inşa edilmesi önemlidir (İnsanın birçok bakımdan dahli olmadan çalışan organizması bu konuda ilham alınabilecek çok değerli bir Yaratılış hârikasıdır). Bu yaklaşım, böyle büyük ve uzak-hedefli projeler üzerinde çalışma alışkanlığı olan ülkelerin bunu bütün sistemlerine teşmil etmelerinde de mühim rol oynuyor olsa gerek.]





Paralar uzaya mı savrulacak?

Diğer yandan, büyük projelerin, gerçekleştirildikten sonra beklenen verimi sağlayamaması, özellikle kamuoyunun duyarlı olduğu gelişmiş ülkelerde büyük tepki çekmekte ve devlet soruşturmaları başlatılmaktadır. Fransa'da 2000'lerin başında bu şekilde iki soruşturma başlatılmıştır. Bunlardan birincisi, milyarlarca franga mal olan, yeni tip bir nükleer reaktörün (Superphenix), sürekli arızalandığı için, on iki yıl zarfında sadece toplam bir yıl çalışmış olması ve sonunda tamamen kapatılmasıdır. Japonlar da aynı tip bir reaktör inşa etmişlerdir (Monju) ve 1990'ların sonuna kadar o da sık sık arızalanmıştır. Her iki reaktör de Fast Breeding Reactor tipindeydi. Bu reaktör iki yönden avantajlıdır: hem ilk defa hızlı nötron kullanarak, uranyum elementi içinde %99,28 oranında bulunan uranyum – 238 izotopundan yakıt olarak yararlanma imkanı sağlamakta, yani tabiatta daha bol bulunan bu izotopu kullanıma sokarak yakıt maliyetini, dolayısıyla elektrik fiyatını düşürmektedir (klasik sistemde, termal nötronlarla fisyon yapabilen uranyum – 235 kullanılıyordu. Uranyum – 235 izotopunun uranyum elementi içindeki oranı %0,71 gibi çok düşük bir değer olduğu için, bu durum zenginleştirme işlemini daha maliyetli hale getiriyordu) hem de, askerî amaçlı kullanılabilecek plütonyum üretmektedir.

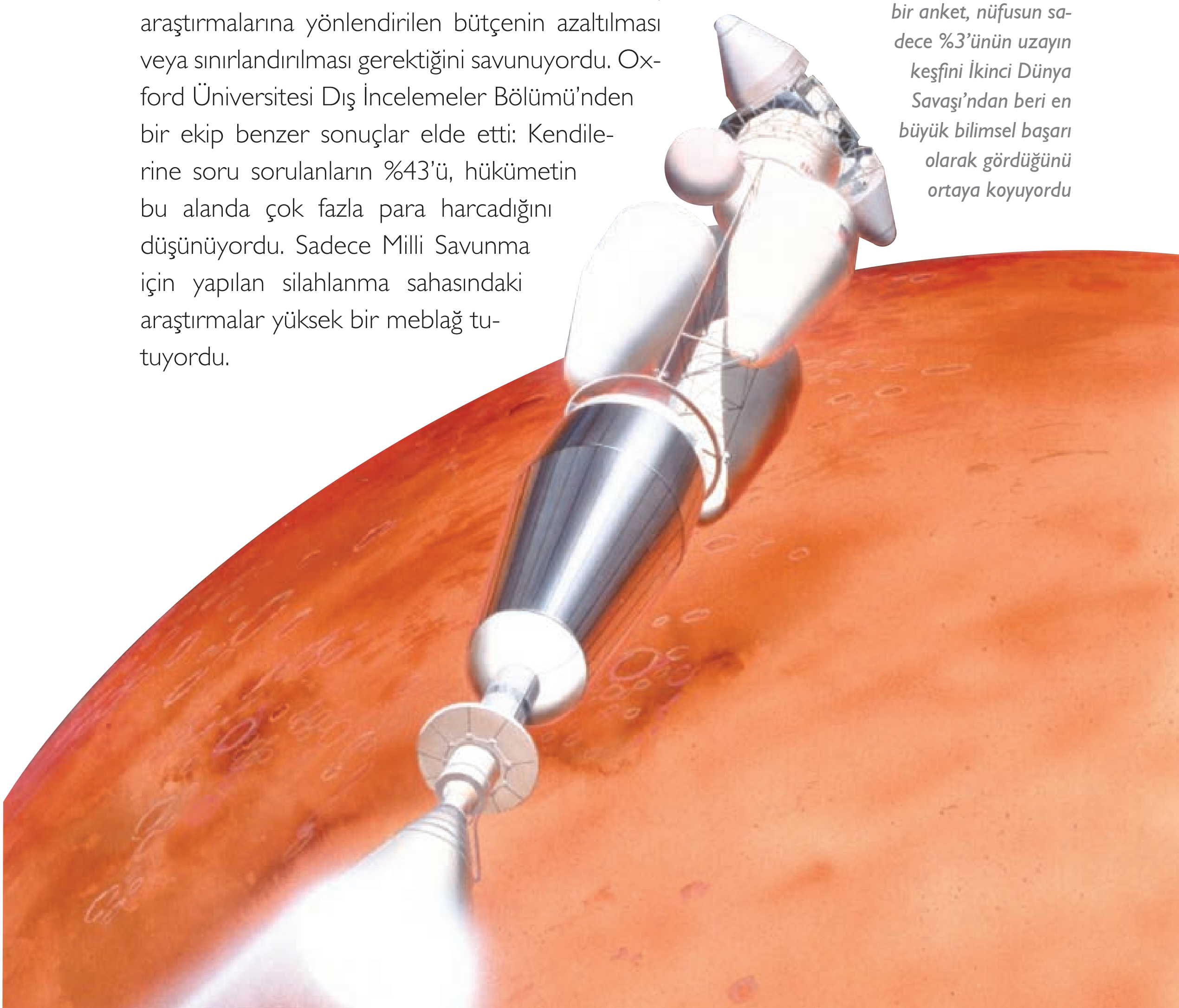
Diğer yandan, büyük projelerin, gerçekleştirildikten sonra beklenen verimi sağlayamaması, özellikle kamuoyunun duyarlı olduğu gelişmiş ülkelerde büyük tepki çekmekte ve devlet soruşturmaları başlatılmaktadır.

Fransa'da devlet soruşturmasına konu olan ikinci sıkıntı, büyük beklentilerle çok büyük meblağlar harcanarak inşa edilen bir deniz-hava limanı olmuştur. Beklendiği şekilde yoğun faaliyetin yapılmadığı, yılın büyük bölümünde boş duran yapının nasıl fizibl bulunduğu ve böyle bir işin altına neden girildiği soruşturulmaktadır (Bizde, kirli siyasetin birer ürünü olarak inşa edilen ve daha sonra müşterisiz kalan âtıl havalimanlarını hatırlayalım!).



Amerika'nın insanlı Mars projesinden vazgeçmesinin altında, yukarıda saydığımız handikapların yanısıra bu tür saiklerin yatması da kuvvetle muhtemeldir. Zaten uzayın imajı, Mars'ta hayat olabileceği fikrini yeniden gündeme getiren muhtemel bakteri fosillerinin keşfine ve Pathfinder misyonuna kadar ABD'de değer kaybediyordu. 1989'da New Scientist dergisinin gerçekleştirdiği bir anket, nüfusun sadece %3'ünün uzayın keşfini İkinci Dünya Savaşı'ndan beri en büyük bilimsel başarı olarak gördüğünü ortaya koyuyordu (bu oran 1985'de %17 idi). Bilimsel araştırma fonlarının tahsisiyle ilgili olarak ise, yaklaşık aynı oranda insan uzayın keşfinin öncelikli olması gerektiğini düşünüyordu; bu, dört yılda %5'lik bir ilgi azalması demekti. Ankete katılanların %38'i, uzay araştırmalarına yönlendirilen bütçenin azaltılması veya sınırlandırılması gerektiğini savunuyordu. Oxford Üniversitesi Dış İncelemeler Bölümü'nden bir ekip benzer sonuçlar elde etti: Kendilerine soru sorulanların %43'ü, hükümetin bu alanda çok fazla para harcadığını düşünüyordu. Sadece Milli Savunma için yapılan silahlanma sahasındaki araştırmalar yüksek bir meblağ tutuyordu.

New Scientist dergisinin gerçekleştirdiği bir anket, nüfusun sadece %3'ünün uzayın keşfini İkinci Dünya Savaşı'ndan beri en büyük bilimsel başarı olarak gördüğünü ortaya koyuyordu





ABD'de uzay uçuşlarına karşı olan kitle muhtemelen fazla kalabalık değil, fakat yine de, paranın havaya savrulduğu gibi genel bir hoşnutsuzluk gözleniyor. Çünkü söz konusu miktarlar astronomik rakamlara ulaşıyor. Mart 1990'da NASA, Mars misyonunun otuz yılda 541 milyar dolar tutacağını hesaplamıştı. Kongre'nin bir yıllık bütçeyi oylaması ve izleyen yılları reddetmesi muhtemeldi. Fakat aradan geçen zaman zarfında NASA bir engelle karşılaşmadı. Özellikle 1984'de Antarktika'da bulunan ve Mars'tan geldiği sanılan meteoritler üzerinde 1996'da yapılan elektron mikroskobu çalışmaları sırasında fosilleşmiş bakteri kalıntılarına benzeyen yapılara rastlandığının NASA tarafından açıklanmasından sonra, Mars misyonları için ek ödenek çıkartılması teklifi Kongre ve Beyaz Saray'dan hemen destek gördü.

Getirilen tenkitlere karşı her ne kadar NASA, Mars projesinin maliyetinin fert başına düşen ortalama millî gelirden sadece birkaç sent götürdüğünü söyleyerek kendisini savunsa da, bu hesap mantığı doğru gözükmüyor. Çünkü gelir düzeyi ortalamanın çok altında olan, hatta hiçbir geliri bulunmayan on milyonlarca işsiz ve evsiz Amerikan vatandaşının problemlerine kalıcı çözümler getirme açısından uzay projeleri için ayrılan milyarlarca dolar önem arz ediyor.

1990'ların sonunda, insanlı uçuşlara muhalefet ne sadece daha iyi bir ev sahibi olmak isteyenlerden, ne de politikacılardan geliyordu; uzaya insan gönderilmesini bilimsel bakımdan haklı kılacak pek az argüman olduğunu düşünen bilim câmiası da giderek karşı çıkıyordu. Buna karşılık özel mânâda, devam eden rutin Mars araştırmalarının yanı sıra, ara-sıra canlandırılan insanlı veya insansız (örnek getirmeye yönelik) Mars misyonu projelerinin, genel olarak da uzay araştırmalarının ilgili ülkelerde bazı temel araştırmalara ayrılan fonların azaltılmasına yol açtığı muhakkak.

Ağızdan çıkarılan bakla

Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından 1986'da Strasbourg'da düzenlenen, Avrupalı altı astronotun katıldığı insanlı uçuşlar konusundaki bir sempozyum öncesinde, Fransız Bilim

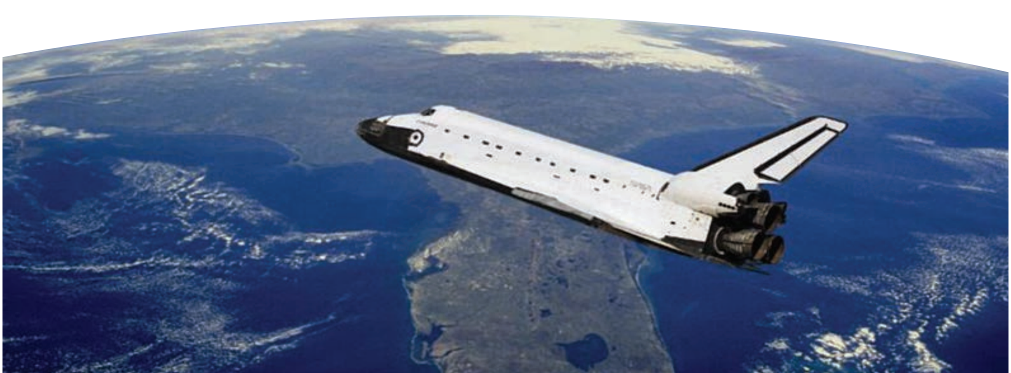


Akademisi'nin uzay araştırma komisyonu, lafı gevelemeden sarf ettiği bir rapor yayımladı. Komisyon şunları söylüyordu: "Avrupa ülkelerinin tasarladığı insanlı uçuşların temel gerekçesi, tamamen Avrupa'ya ait araçlarla uzaya insan gönderebilecek güce sahip olunduğunu göstermektir."

Bazı gözlemler uzayda gerçekleştirilen deneylere bağlı olmasına rağmen, raporda, çoğu zaman bu gözlemlerin Dünya'da laboratuvar şartlarında veya otomatize bilgi düzenleyicileri kullanılarak mükemmelen yapılabileceği belirtiliyordu. Ayrıca uydular, oldukça elverişsiz bir ortamda yörünge hareketi yaptıklarından, bunların korunmasıyla ilgili olarak insanların ne yapabileceği de yeniden sorgulanıyordu.

Bu bilgilerden sonra ortaya iç açıcı bir durum çıkmıyor. Gerçekte, astronomik miktarlara varan ve devlet bütçelerini zorlayan paraları insanların daha temel meselelerini gidermek veya bunlarla ilgili uzun vadeli araştırmalarda değerlendirmek yerine kuru bir iddianın ispatlanması adına harcamak, bilimin ne ölçüde politize edilebileceğini gösteren çarpıcı örnekler olarak karşımızda duruyor. Bilhassa "terör" karşısında zafiyet içinde bir ABD görüntüsü vermemeye çalışan, fakat bunu sağlıklı ve ortak sağduyu tarafından kabul edilebilir bir tarzda nasıl yapacağını da bilmediğini gösteren İkinci Bush politikalarının "uzay" kalemi bu konuda uç bir örnek teşkil ediyor. Neyse ki uzay mekiği problemleri Beyaz Saray'ı biraz dizginliyor.

Mars araştırmalarının yanı sıra, ara-sıra canlandırılan insanlı veya insansız (örnek getirmeye yönelik) Mars misyonu projelerinin, genel olarak da uzay araştırmalarının ilgili ülkelerde bazı temel araştırmalara ayrılan fonların azaltılmasına yol açtığı muhakkak.



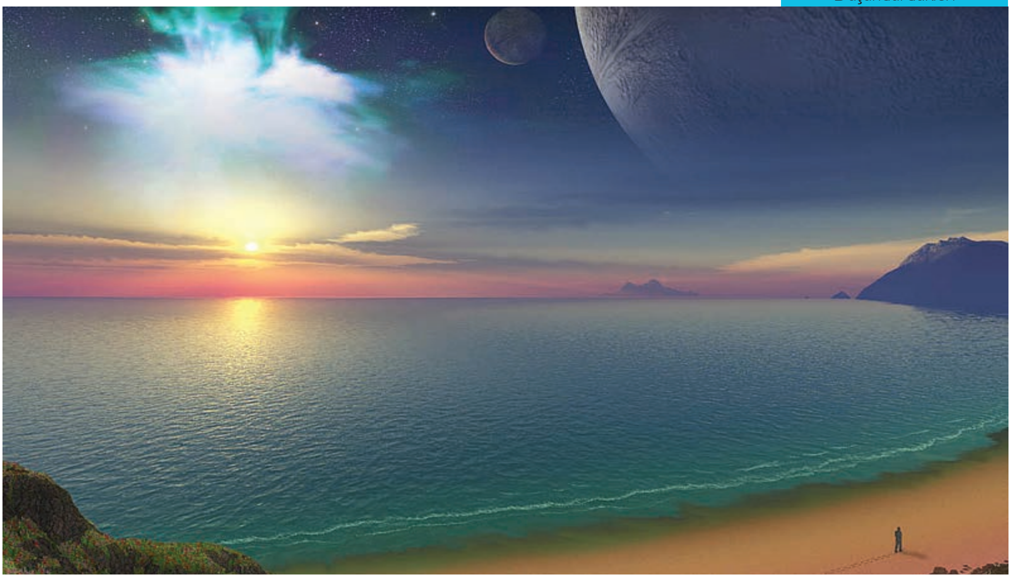


Dünyamız ne kadar emniyetli bir sığınakmış!

İnsan, üstünde koruyucu bir atmosfer ve manyetosfer tabakasının, altında sağlam bir zemin ve yerçekiminin, çevresinde hava ve suyun bulunmadığı uzay boşluğunda, doğru dürüst beslenemediği, sindirim sisteminin iyi çalışmadığı, kemik ve kaslarının eridiği, günde ortalama 8 defa göğüs röntgeni çekilmiş gibi radyasyona maruz kaldığı, akciğerlerinde daha fazla aerosol birikiminin görüldüğü, yerçekimi olmadığından beyin ve şuur fonksiyonlarındaki karışıklığın görme illüzyonlarına yol açtığı, vücuttaki akışkanların göğüs ve baş kısmına hücum ettiği, boyun damarlarının şiştiği, kendi içinde fazla sıvı hisseden vücudunun bunları dışarıya atarken istenmediği halde kalsiyum, kan plazması ve elektrolitleri de kaybettiği, kırmızı kan hücresi üretiminin azaldığı, kansızlığın başladığı, bacaklarının kısaldığı, böbreklerinde taş oluşumunun hızlandığı, uyumak için bile kendisini bir yere bağlama gereği duyduğu, geniş bir mekan imkânı sunmayan küçük bir uzay istasyonu veya uzay aracı içinde seyahat etmeyi göze alıyor, karşılaştığı bütün bu handikapları aşmak için arayışa giriyor ve sonuçta yeni teknolojiler geliştiriyor. İçine sürekli olarak belli oranda oksijen gazı verilen, solunum sırasında bırakılan karbondioksid gazını tutan, misafirlerine Dünya ile sesli ve görüntülü haberleşme imkânı sağlayan, elektriğini büyük oranda güneş panelleriyle temin eden, Dünya çevresindeki yörüngesinde saatte 27-28 bin kilometre hızla dönen, acil durumlarda Dünya'ya dönmek için yedeğinde küçük kaçış kapsülü bulunduran bir uzay aracı yapmak insan için gerçekten önemli bir başarı olarak kabul edilebilir. İnsanın, madde ve kanunları keşfedip kullanarak geliştirdiği bir teknoloji bu.

Diğer yandan, bir uzay aracında beş-altı kişiyle birlikte aylarca yol almak, yol arkadaşlarıyla arasındaki fıtrat uyuşmazlıklarının -istemese bile- problem hâline geldiğini görmek, sürekli ölüm korkusu ve Dünya'ya dönememe endişesi duymak, Dünya'dakinden çok farklı ve bıktırıcı bir diyete mahkum kalmak...vs. Böyle zor bir imtihandan geçmek de kolay değil.





Bunun gerçekten gerekip gerekmediği de tartışılabilir. Fakat planlama aşamasında bile açıkça görülen ve planlayıcıların da görmesi gereken hakikat şu ki, Dünyamız ne kadar da geniş, rahat ve mucizevî bir ev! Ne kadar emniyetli, korunaklı, harika bir yurt! Ne kadar çeşitli ve zengin bir hayat ve hesaba gelmez nimetler var burada! Ve nasıl oluyor da uzay gemisinde korkular duyuyoruz da, koca dünya gemisinde korkuları aklımıza bile getirmeden güven duygusuyla yaşıyoruz? Uzay çalışmalarından bu gibi dersler de alıyor mu acaba işin içindeki insanlar, kurumlar ve toplumlar? İlmi ve kudreti her yere hâkim olan, çok Merhametli ve Yüce bir Yaratıcı'nın insana ne denli halim ve lütufkâr davrandığı hakikatini ilim yoluyla bu kadar açık görebilme, hissedebilme şansını değerlendirebiliyorlar mı acaba?

Dünyamız ne kadar emniyetli, korunaklı, harika bir yurt! Ne kadar çok çeşitli ve zengin bir hayat ve hesaba gelmez nimetler var burada! Ve nasıl oluyor da uzay gemisinde korkular duyuyoruz da, koca dünya gemisinde korkuları aklımıza bile getirmeden güven duygusuyla yaşıyoruz?

Yıllarca anlatılan anekdotun tersine, Rus kozmonot Yuri Gagarin'in uzaydaki ilk seyahatten döndüğünde "Yaratıcı'nın kudretini gördüm" anlamında bir ifade kullandığını aktarıyor Muhammed Kutup. Fakat daha sonra âmirleri Gagarin'den bunu tekzip eden bir beyanda bulunmasını istiyorlar. Soğuk savaşın sona ermesiyle eski Sovyetler'i daha yakından inceleme fırsatı bulan bazı bilim tarihçileri de Gagarin'in kozmonotluğu



bırakmak ve sivil pilotluğa geçmek istediğini, yetkililerin buna izin vermediğini, Gagarin'in genç yaşta ölümünün de uçaktan aşağıya atılması sonucu olduğunu belirtiyorlar. Keşke uzay çalışmaları Yüce Yaratıcı'nın ilim ve kudretini daha farklı bir açıdan müşahede etme şansı bulan insanları insafa getirse.

İnsanlık bugün ulaşmış olduğumuz aşamadan sonra tabii ki uzayı terk etmeyecek. Hedefi ne olursa olsun, birçok ülke kendisine uzayda daha fazla ve etkili bir yer edinmeye çalışacak. Temennimiz odur ki, bütün bu gayretler insanların yararına, dünyanın barışına ve toplumların birbirlerini daha iyi tanıyıp dostluk kurmalarına hizmet etsin, ve bu sürece, Yaratıcı'ya inanma hususunda ihsan nimetine erdirilmiş, iyi niyetli, derinlikli ilim adamları öncülük etsin. Bir başka deyişle, Yüce Beyan'ın birçok yerinde karşılaştığımız "Göklerde ve yerde ne varsa Allah'ındır!" ifadesi karşısında ürperen, "Kullarından Allah'a karşı gerçek anlamda ancak ilim adamları haşyet duyar." ifadesiyle burnunun direği sızlayan ve ağlayarak secdeye kapanan vicdanlar...

Kaynaklar

http://mars.sgi.com/default.html

http://mars.sgi.com/ops/science.html

http://mars.sgi.com/mpf/news.html

Gimpel J., 1992 - La fin de l'avenir. Seuil, Paris.

Weed, W.S., 2001 - Can we go to Mars without going crazy? Discover, May.

Henarejos, P., 1996 - L'homme doit-il abandonner l'espace? Science & Vie, Août.

Lucid, S.W., 1998 - Six months on Mir. Scientific American, May.

Wassersug, R.J., 1999 - Life without gravity. Nature, vol 401, October.

Clarke, A., 2001 - Beyond gravity. National Geographic, January.

Long, M.E., 2001 - Surviving in space. National Geographic, January.



Yüce Beyan'ın birçok yerinde karşılaştığımız "Göklerde ve Yer'de ne varsa Allah'ındır!" ifadesi karşısında ürperen, "Kullarından Allah'a karşı gerçek anlamda ancak ilim adamları haşyet duyar." ifadesiyle burnunun direği sızlayan ve ağlayarak secdeye kapanan vicdanlar...

DÖNÜŞÜ OLMAYAN GEMİ

Mars'tan daha uzağa, Dünya'ya en yakın yıldız olan Alpha-Centauri'ye insanlı bir uzay aracının gönderilmesi fikri bizlere ne hissettirir?

Böyle bir proje gerçekten lüzumlu mudur?

Dünya'da ölmek ile uzayda yol alan bir gemide ölmek arasında insanın ruh hâli açısından ne gibi bir fark olabilir?

1995'den bu yana Samanyolu Galaksisi'nde bulunan bazı yıldızların etrafında çok çeşitli gezegenler keşfedildi. Kuyruklu yıldızlar gibi buharlaşacak kadar sıcak gezegenler, neredeyse yıldızlar gibi ışık yansıtan büyük gezegenler, yıldızlarının etrafındaki yörüngede birbirlerini enseden izleyerek dolaşan gezegenler... Bulunamayan ise, bizimkisi gibi bir gezegendi. Bunda cihazların henüz yeterince hassas olmamasının da payı olduğuna inanan NASA, Dünya tipinde bir gezegen araştırmaya yönelik olarak tasarladığı bir teleskobu (Terrestrial Planet Finder) 2010'ların ortasına kadar yörüngeye yerleştirmeyi planlıyor. Bu çerçevede, 150 kadar yıldızın gözlenmesiyle Dünya benzeri bir gezegene rastlama ihtimalinin mevcut olduğu düşünülüyor.





Dünya benzeri bir gezegen bulma açısından en uygun yer olarak gözüken Alpha-Centauri 4.4 ışık-yılı uzaklıkta bulunuyor (ışık hızıyla gidildiği takdirde yaklaşık 53 ayda varılabilecek bir mesafe). Bu, bugüne kadar bir uzay aracının kat ettiği maksimum yolun 3000 katı demek.

Fakat, bir kardeş gezegen, yanı başındaki yıldızın göz kamaştıran parlaklığında görülmeyebilir, veya donuk bir ışık noktası gibi görülür. Bir ışık noktası ise, temsil ettiği gezegenin kütle, sıcaklık ve kimyevî yapısının anlaşılması için gerekli verileri yaklaşık olarak sağlayabilir. Meselâ oksijence zengin, su buharı ve metan ihtiva eden bir atmosfer, bizimkine benzeyen bir hayatın kimyevî işaretlerini gösterebilir. Bu durumda böyle bir yolculuğun Mars'a kadar olan kısmı nisbeten daha "olabilir" gözüküyor. Fakat Güneş sisteminin dışına çıkarak başka bir yıldız sistemine doğru yolculuk yapmak o ölçüde "olabilir" gözükmüyor. Bize en yakın yıldız sistemi olan, ve Dünya benzeri bir gezegen bulma açısından en uygun yer olarak gözüken Alpha-Centauri 4.4 ışık-yılı uzaklıkta bulunuyor (ışık hızıyla gidildiği takdirde yaklaşık 53 ayda varılabilecek bir mesafe). Bu, bugüne kadar bir uzay aracının kat ettiği maksimum yolun 3000 katı demek. Bu büyük kozmik ortamı aşıp Alpha-Centauri'ye varmak için, bugüne kadar inşa edilenlerden çok daha gelişmiş ve hızlı bir uzay gemisi gerekiyor. Bir başka yıldız, Cancri 55 ise, bizim sistemimizdekine benzeyen üç büyük gezegene sahip ve öncekinden 10 kat daha uzakta (Weed, 2003).



NASA'nın Pasadena'daki (California) Jet Propulsion Laboratuvarı'nda ileri fırlatma teknikleriyle ilgili araştırmaları yöneten ve bir astronotu 50 yıldan daha az bir zamanda Dünya'dan Alpha-Centauri'ye götürebilecek beş farklı fırlatma teknolojisi üzerinde çalışan mühendis Robert Frisbee, böyle bir seyahat için, en azından geçmişte Ay'ı hedeflemiş Apollo programındaki gibi yoğun bir araştırma ve mühendislik çabası gerektiğini söylüyor.

Atom roketleri

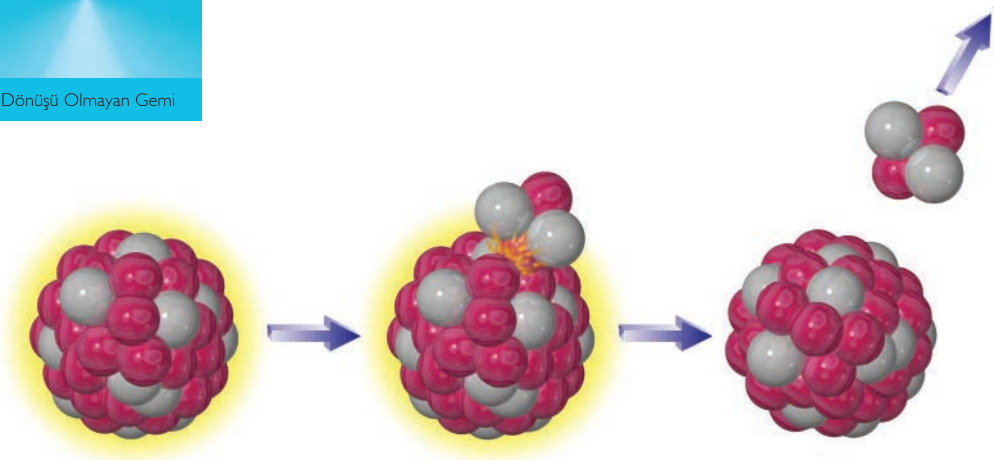
1903'de Rus fizikçi Konstantin Tsiolkovsky yıldızlararası yolculuğun önündeki büyük engeli keşfetmişti. Bir roketin azamî hızı, kendi eksoz borusundan gaz çıkış hızının yaklaşık iki katıyla sınırlıydı. Bugün uzay mekiği eksoz gazını saniyede 5 kilometre civarında bir hızla püskürtüyor. Dolayısıyla hızı saniyede 10 kilometreyi (ışık hızının 30 binde biri) geçemeyen bir mekik, Alpha-Centauri'ye ancak 120 bin yılda ulaşabilir. Yıldıza bir insan ömründe ulaşabilmek için ise, roketin, hidrojen veya benzinle çalışan mevcut iticilerden 3000 kat yüksek bir hızla yolculuk yapması gerekiyor. Bu durumda, nükleer reaksiyonlarla açığa çıkan büyük enerjiden başka bir kaynak olmadığı görülüyor. Bu enerji üç şekilde elde edilebilir:

Bugün uzay mekiği eksoz gazını saniyede 5 kilometre civarında bir hızla püskürtüyor. Dolayısıyla hızı saniyede 10 kilometreyi (ışık hızının 30 binde biri) geçemeyen bir mekik, Alpha-Centauri'ye ancak 120 bin yılda ulaşabilir.



1) Nükleer fisyon (atom çekirdeğinin bölünmesi)

Atom bombalarının ve nükleer reaktörlerin çalışma prensibi atom çekirdeğinin bölünmesine dayanır. Radyoaktif bir atomun çekirdeği bölündüğünde, ortaya çıkan yüklü yeni atom parçaları ışık hızının %3'ü kadar bir hızla (saniyede yaklaşık 8 bin kilometre) hareket eder,



Radyoaktif bir atomun çekirdeği bölündüğünde, ortaya çıkan yüklü yeni atom parçaları ışık hızının %3'ü kadar bir hızla (saniyede yaklaşık 8 bin kilometre) hareket eder. Araştırmacılar bu yüksek hızlı taneciklerden yararlanacak henüz teori safhasında bir reaktör dizayn etmiş bulunuyorlar.

dolayısıyla çok büyük bir enerji serbest kalır. Lawrence Livermore National Laboratory'de George Chapline başkanlığındaki araştırmacılar bu yüksek hızlı taneciklerden yararlanacak henüz teori safhasında bir reaktör dizayn etmiş bulunuyorlar. Bu reaktör, silindirik bir kule içinde dönen üstüste konmuş plak istifine benziyor. Her plak, plutonyum veya amerisyum gibi radyoaktif yakıtla kaplı grafitten (saf karbon) oluşuyor. Yakıt bu kulenin içinde döndüğünde içeride bulunan ilave radyoaktif malzemeyle karşılaşır ve kontrollü fisyon zincir reaksiyonunu tetikler. Reaktör etrafındaki güçlü mıknatıslar, meydana gelen nükleer parçaları yakalar; böylece bunlar süratle tek bir yöne kanalize olur ve roketi ışık hızının %6'sına hızlandırabilen bir eksoz üretir.

Işık hızının %10'unu aşmak (saniyede 30 bin kilometreden daha yüksek bir hız elde etmek) için, iki fisyon roketi inşa etmek ve bunları üst üste koymak düşünülüyor. İkinci itme takımı roketin hızını iki katına çıkarabilir ve araç, ışık hızının %12'si civarında bir hızla gidebilir. Yolculuğun sonlarına doğru roketin hızını azaltmak için, araca başka iki itme takımı daha monte etmek gerekir. Bu şekilde yaklaşık 46 yıl sonra Alpha-Centauri sistemindeki bir kardeş gezegen etrafında araç yörüngeye oturmuş olur. Daha uzak yolculuklar ise, ilâve itme takımları kullanılsa bile, insan ömründen daha uzun bir zaman gerektiriyor. Araç ağırlığını asgarî seviyede tutmak için, fisyon roketinin amerisyum gibi hızlı bozunan nükleer yakıt kullanması gerekir. Amerisyum

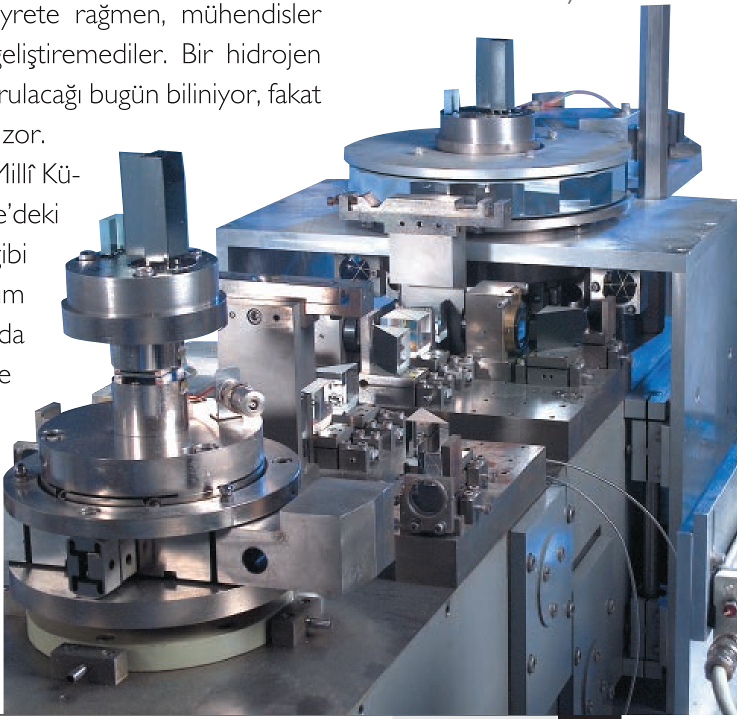
tabiî bir radyoaktif element değildir; kullanılmış nükleer yakıttan elde edilir. En yakın yıldıza düzenlenecek böyle bir misyon kabaca 2 milyon ton amerisyum gerektirir. Bu yakıttan kaynaklanacak radyasyonun araca ve içindekilere ulaşmaması için aracın bir zırhla kaplanması da önemli miktarda malzeme ağırlığı anlamına gelir. Daha ucuz uranyum ve plutonyum kullanılması ise, yakıt ağırlığının daha da artması demektir. Ağırlık problemi hariç, temel teknoloji şu anda hazır durumda.

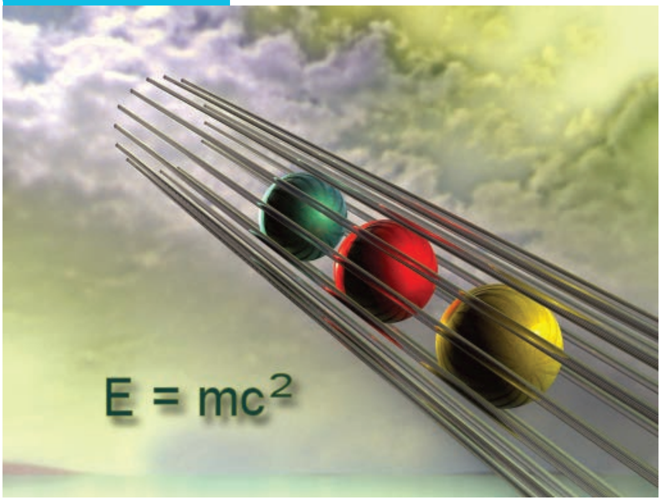
2) Nükleer füzyon

Bir füzyon motoru, atom çekirdeklerinin birleşmesinden gelen enerjiyle çalışır, ve fisyon motorundan daha verimlidir. Füzyon reaktörleri daha az zararlı radyasyon üretir. Döteryum (ağır hidrojen) ve helyum 3 (olağan helyumun daha hafifi) ile çalışan bu reaktörleri yakıtla beslemek daha kolaydır. Her iki element de Ay sathında ve Jüpiter atmosferinde bol miktarda mevcuttur. Füzyon-esaslı bir misyon uzak bir yıldıza gitmeden önce, Güneş sisteminde böyle bir yakıt istasyonunu ziyaret edebilir. Ancak, onlarca yıllık gayrete rağmen, mühendisler çalışabilen bir füzyon reaktörü geliştiremediler. Bir hidrojen bombasında füzyonun nasıl oluşturulacağı bugün biliniyor, fakat bu enerjinin kontrol edilmesi çok zor.

Füzyon reaktörleri daha az zararlı radyasyon üretir. Döteryum (ağır hidrojen) ve helyum 3 (olağan helyumun daha hafifi) ile çalışan bu reaktörleri yakıtla beslemek daha kolaydır.

Princeton'daki (New Jersey) Millî Küresel Torus Tecrübesi ve İngiltere'deki Avrupa Ortak Torus Girişimi gibi füzyon test mekânları, döteryum çekirdeklerini manyetik bir ortamda tutmakta ve milyonlarca derece sıcaklığa kadar ısıtmaktadır. Çekirdekler birbirine çarpıp ezilince bazıları birleşmekte ve bu sırada enerji açığa çıkmaktadır. Bu denemeler, füzyon reaksiyonlarıyla ürettikleri enerjinin





Einstein'ın meşhur $E=mc^2$ denklemiyle anlaşıldı ki, madde enerjinin yoğunlaşmış şeklidir. Fisyon ve füzyon reaksiyonları, kütlenin (binde bir, on binde bir gibi) çok küçük kesirlerinin enerjiye dönüşmesi demektir.

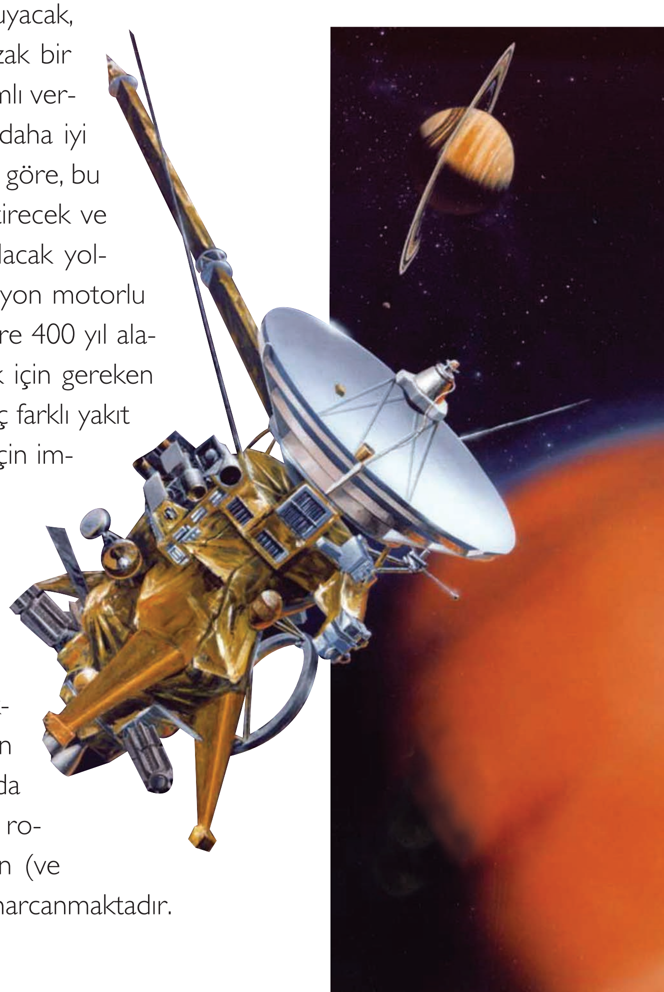
hâlen iki katını harcıyor, fakat bu nispet giderek düzeliyor. Uzmanlar bu teknolojinin artık menzile girdiğini düşünüyor. Bu reaksiyonlar sırasında ortaya çıkan yüklü tanecikler işe yarar duruma getirilip bir manyetik hortumdan geçirilebilir. Füzyon reaktöründen gelen tanecik püskürmesi ışık hızının yüzde 12'sine erişen iki kademeli rokette kullanılabilir. Füzyon enerjisinin kullanıldığı yolculuğun süresi fisyon roketininki gibidir; yani en yakın yıldıza ulaşabilecek kadar fakat daha ötesine değil. Bir füzyon roketi 2 milyon ton kadar yakıt gerektirir, fakat bunu radyasyon kalkanı olmaksızın taşır ve kullanır.

3) Antimadde

Einstein'ın meşhur $E=mc^2$ denklemiyle anlaşıldı ki, madde enerjinin yoğunlaşmış şeklidir. Fisyon ve füzyon reaksiyonları, kütlenin (binde bir, on binde bir gibi) çok küçük kesirlerinin enerjiye dönüşmesi demektir. Fakat maddeyi, ayna ikizi olan anti maddeyle birleştirerek yaklaşık %100 verimlilikle enerjiye dönüştürmek de mümkündür. Fizikçiler, atom-altı parçacıkları ışık hızına yakın hızlarda parçalayarak çok küçük miktarlarda anti madde elde ettiler. Yakın zamanda, Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi CERN'de (Cenevre), 1 milyon antihidrojen atomu üretildi (toplam ağırlıkları kilogramın yaklaşık katrilyonda birine karşılık geliyor). Bu, yıldızlararası uçacak bir roket için büyük bir yakıt imkânı demek. Anti madde yakıtla yüklü bir roket yapma düşüncesi göz korkutuyor. Frisbee, "Kırıntı ve parçalar, ayrıca tanklar, mıknatıslar, radyatörler ve gereken elektromanyetik tanecikler üretildi." diyor.



Bir anti madde roketinde, bir antihidrojen dozu, eşit miktarda hidrojenle bir yanma odasında karıştırılır. Meselâ herbirinden 225 gram tüketilmesi, 10 megatonluk bir hidrojen bombasının verdiğinden daha fazla enerjiyi serbest bırakır; bu esnada, pion ve muon denilen atom-altı tanecikler neşrolur. Bir fisyon roketi için gereken tipte bir manyetik hortum içine hapsedilen bu tanecikler aracın gittiği istikametin aksi yönünde ışık hızının üçte biri kadar bir hızla eksoz çıkışı yaparak aracı iter. Böylece olabilecek en güçlü rokete sahip uzay gemisi ışık hızının %66'sı kadar bir hıza ulaşmış olur. Alpha-Centauri'ye gönderilecek iki itme takımlı anti madde roket 900 bin ton civarında yakıta ihtiyaç duyacak, ve hedefine 41 yılda varacak. Daha uzak bir yolculuğa çıkacak bunun dört itme takımlı versiyonu ise anti maddenin avantajlarını daha iyi gösterecek. Frisbee'nin hesaplamalarına göre, bu araç 38 milyon ton anti madde gerektirecek ve 41 ışık-yılı uzaklıktaki Cancri 55'e yapılacak yolculuğu 130 Dünya yılına indirecek. Füzyon motorlu roketle gidilmesi durumunda ise, bu süre 400 yıl alacak. Neticede, böyle uzun bir yolculuk için gereken sürekli enerjinin yukarıda sözü edilen üç farklı yakıt sistemiyle de gerçekleştirilmesi bugün için imkânsız görünüyor.



Roket-ötesi alternatifler

Anti madde roketi de dahil, klasik roketlerle ilgili en büyük sıkıntı, Merkür, Gemini, Apollo ve uzay mekiği yolculuklarında da görüldüğü gibi, uzay araçlarının gitmek için gereken itici gücü yanlarında taşımak zorunda olmasıdır. Bu yüzden, roket itme kuvvetinin büyük kısmı yakıtın (ve tabii ki yakıt tankının) taşınmasında harcanmaktadır.

Anti madde roketi de dahil, klasik roketlerle ilgili en büyük sıkıntı, Merkür, Gemini, Apollo ve uzay mekiği yolculuklarında da görüldüğü gibi, uzay araçlarının gitmek için gereken itici gücü yanlarında taşımak zorunda olmasıdır.

Bu yaklaşım Dünya yörüngesinde veya Ay'a yapılacak kısa bir sefer için kabul edilebilir. Fakat birçok uzay mühendisi, diğer yıldızlara yolculuğun, daha hafif, daha uçucu ve herhangi bir roketten daha süratli -neredeyse ışık hızında- yeni itici sistemler gerektireceğini ileri sürüyor. Yıllardan beri geliştirilen bu fikir test edilme safhasına gelmiş durumda.

1) Lazer yelkenlisi

Hughes Aircraft araştırma laboratuarından fizikçi Robert Forward 1984'de yayınlanan makalesinde, uzay yolculuklarıyla ilgili olarak, geçmişteki yelken teknolojisini esas alan fakat bazı değişiklikler getiren bir teklif ortaya attı. Buna göre, okyanusta rüzgârın bir yelkenli gemiyi itmesi gibi (ağırlığı gemiye göre çok az olan yelken bezi aldığı rüzgârla geminin gitmesini sağlar), güçlü bir lazer ışını da dev bir yelkenliyi uzayda itebilir. Lazer hüzmesindeki fotonlar gemiye ulaştığında momentumlarını transfer eder ve gemiyi ileriye iterler. Uzay gemisi tedricen fakat sürekli hızlanır (birden hızlanırsa astronotlar ölür); itiçi lazer ise güneş sisteminde kalır.

Mühendisler basit bir uzay yelkenlisi yaptı. Fakat bu, lazerden gelen foton hüzmesiyle değil, Güneş'ten gelen ışıkla yol alan bir gemi. Uzay çalışmaları yapan özel bir şirket, Planetary Society bu doğrultuda ilk güneş yelkenlisi olan Cosmos 1'i inşa etti. Yaklaşık 23 kilo ağırlığında, 31 metre uzunluğunda, üst üste istiflenmiş alüminyum tabakalardan müteşekkil bir çark-ı felek şeklindeki bu araç 2003 sonlarında Barent Denizi'ndeki bir Rus denizaltısından uzaya gönderildi ve güneş ışığının itmesiyle yüksek yörüngeye ulaştırıldı.

NASA'nın Jet Propulsion Laboratuarı'nda güneş yelkenlileri grubunun başkanı mühendis Hoppy Price, yakıtsız bu tip itici mekanizmanın gezegenlere yönelik yeni misyonlara imkân vereceğine inanıyor. Fakat güneş ışığının gücü uzaklıkla azaldığı için, bu güneş yelkenlileri Güneş'ten çok uzakta çalışmıyor.

Buna karşılık, odaklanmış bir lazer ışını hüzmesi bir gemiyi Alpha-Centauri'ye ve hatta ötesine doğru itebilir.

Çünkü bir lazer hüzmesi yol aldığı mesafe uzadıkça dağılmaz ve zayıflamaz. Forward'ın fikrini esas alan Frisbee, Cancri 55 yolculuğu için bir tasarım yaptı. Bu uzay aracı 950 kilometre çapında alüminyum bir yelkenle



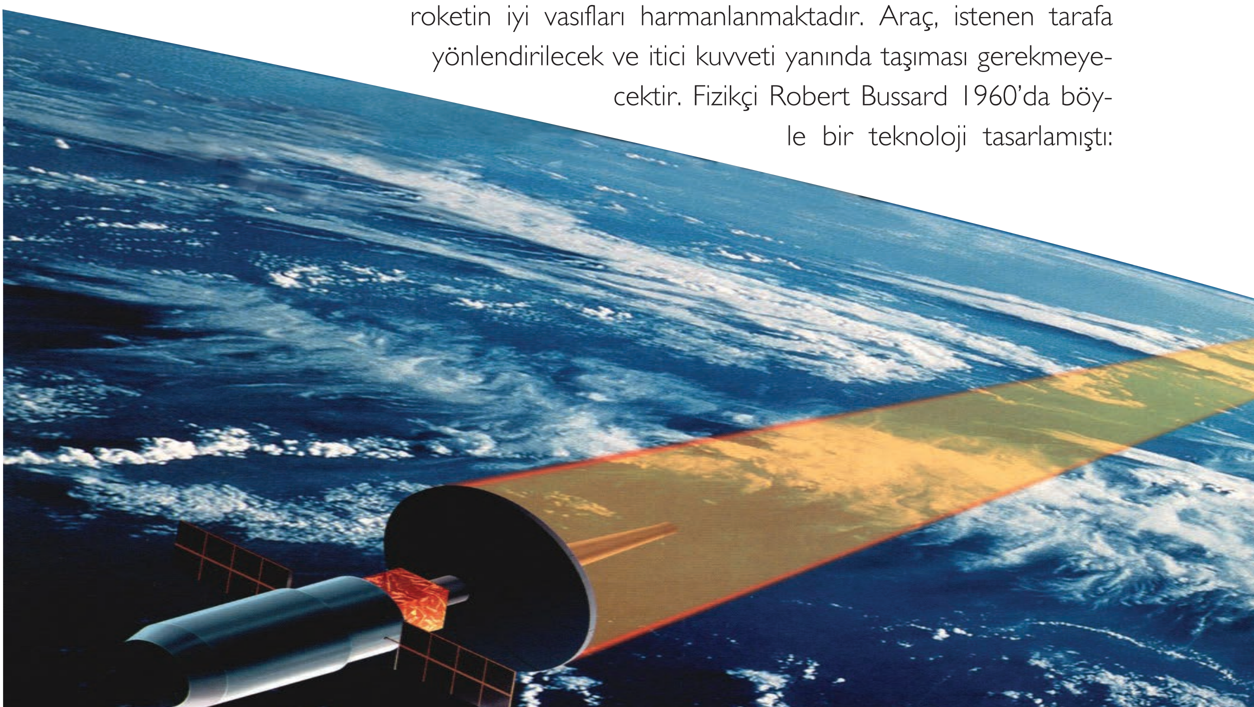
yol alacak. Bu dairenin merkezinde mürettebat kabini yeralacak. Dünya yörüngesinde veya Ay sathında bulunan güçlü bir lazer bu çok geniş ve esnek alüminyum aynayı saniyede 66 bin kilometre hızla (ışık hızının %22'si kadar bir hızla) uzayda itecek. Ayna, lazer hüzmesini odaklayacak ve bir yelkenli gibi hareket edecek. Uzay gemisi normal hızına ulaşıncaya kadar lazer tarafından yıllarca itilecek. Yerleştirilen bir geri yansıtma mekanizmasının yardımıyla lazer daha sonra aracın yavaşlamasında da rol oynayacak. Gelen lazerin yüksek enerjisinden kaynaklanan ısıyı dağıtmak için yelkenlinin geniş olması gerekiyor (950 km çap). Alüminyum nispeten çabuk ergiyor. Eğer yelken uzayda imal edilirse, mühendisler daha hafif, daha elastik bir malzeme üzerinde çalışabilecekler. NASA'nın Glenn Araştırma Merkezi'nden (Ohio) Geoffrey Landis, yüksek sıcaklıklara dayanıklı niobyum veya elmasdan yapılmış ince filmler üzerinde araştırma yapıyor ve bunların kalınlık itibariyle bir sabun köpüğü gibi olduğunu söylüyor. Yüksek sıcaklık malzemeleri daha küçük, daha şiddetli lazer ışınına karşı mukavemet göstermektedir. Alüminyum yelkenle aynı kabiliyetlere sahip bir elmas film daha çabuk hızlanmalara imkân verebilmekte

Buna göre, okyanusta rüzgârın bir yelkenli gemiyi itmesi gibi güçlü bir lazer ışını da dev bir yelkenliyi uzayda itebilir. Lazer hüzmesindeki fotonlar gemiye ulaştığında momentumlarını transfer eder ve gemiyi ileriye iterler.

ve yolculuk zamanını kısaltmaktadır. Daha göz korkutucu olan, uzay yelkenlisini Cancri 55'e doğru sürmek için gerekecek lazer enerjisidir. Hesaplamalara göre, bu, yaklaşık olarak 17,000 terawat kapasitenin sağlayacağı, veya yeryüzünde herhangi bir anda tüketilen toplam enerjinin 1,200 katı kadar enerji akışına eşit olacaktır. Böyle devasa bir enerji, güneş-pompalı bir lazerle karşılanabilir. Bu, güneş ışığını alan ve odaklanmış, uygun ışın hüzmesine dönüştüren bir cihazdır. Chicago Üniversitesi'nden iki fizikçi, Roland Winston ve Joseph O'Gallagher, ışığı normal şiddetinin 84,000 katına yoğunlaştırabilen bir sistem geliştirmiş bulunuyorlar. Frisbee, bir lazer yelkenlisinin on yıldan daha az bir zamanda ışık hızının yarısı kadar bir hıza erişmiş olacağını, 320 kilometre çapında bir yelkenliyle Alpha-Centauri'ye 12,5 yılda, 950 kilometre çapında bir yelkenliyle Cancri 55'e 86 yılda ulaşılabileceğini hesaplıyor.

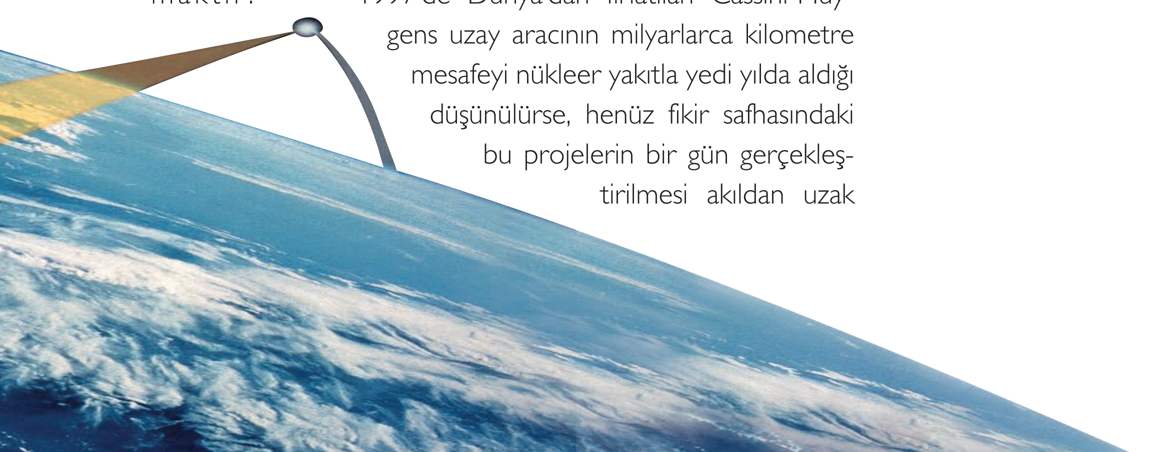
2) Füzyon tazyikli jet

Tasavvur edilen uzay aracında, lazer yelkenlisiyle klasik roketin iyi vasıfları harmanlanmaktadır. Araç, istenen tarafa yönlendirilecek ve itici kuvveti yanında taşıması gerekmeyecektir. Fizikçi Robert Bussard 1960'da böyle bir teknoloji tasarlamıştı:



"Füzyon tazyikli jet". Bu sistemde, on binlerce kilometre çaplı manyetik bir huni oluşturmak için dev bir mıknatıs kullanılır. Füzyon tazyikli jet, yanına herhangi bir yakıt tankı almaksızın ışık hızının yaklaşık %4'üne ulaşıncaya kadar yol alır. Daha sonra manyetik huninin boğazı, motorları aynı kapasitede çalışır tutmak için yıldızlararası uzayda bulunan hidrojeni alıp yakıt olarak reaktör içine boşaltır. Bu tasarımla, kabaca, Alfa-Centauri'ye 25 yıl, Cancri 55'e 90 yılda ulaşılacağı hesaplanıyor. Burada iki mühendislik problemi ortaya çıkıyor. Birincisi, havanın aerodinamik direncidir. Eksozdan çıkan füzyon tanecikleri gemiyi ileri doğru itmektedir, fakat cepheden dolan yıldızlararası hidrojen aracı yavaşlatmaktadır. Galaksinin yoğun bölgelerinden geçerken araç durmaya yakın yavaşlayacaktır. Pioneer Astronautics şirketinden mühendis Robert Zubrin, yıldızlararası uzay gemisini ek yakıt harcamadan yavaşlatmak için fren olarak benzer bir manyetik alan kullanılabileceğini düşünmektedir. İkinci güçlük, bugün tecrübî füzyon reaktörlerinde kullanılan hidrojenin iki izotopunun (döteryum ve trisyum) uzayda nadir olmasıdır. Yıldızlararası hidrojenin büyük kısmı tek protonlu olan hidrojendir (prosyum), ve bununla füzyon yapma konusunda henüz bir bilgi mevcut değildir.

Netice itibariyle, yıldızlara ulaşmanın fikir planında mümkün gözüken yolu, henüz fiiliyata dökülmüş olmasa da, yolculuk için gereken yakıtı (dolayısıyla yakıt tankını) aracın yanında taşımamaktır. 1997'de Dünya'dan fırlatılan Cassini-Huygens uzay aracının milyarlarca kilometre mesafeyi nükleer yakıtla yedi yılda aldığı düşünülürse, henüz fikir safhasındaki bu projelerin bir gün gerçekleştirilmesi akıldan uzak





Astronotlar oksijen teneffüs edecek, karbon dioksid verecekler. Mekanik gaz temizleyicilerle CO_2 içerideki havadan ayrılacak. Kimyevî prosesler ise, iki oksijen atomuyla bir karbon atomu arasındaki bağı koparacak ve CO_2'nin O_2 kısmını yeniden kazanacak.

gözükmemektedir. Temel ve mühendislik bilimlerinde insanlığa bugün lütfedilen seviye bu tip yakıtsız projeleri belki de ileride bir ütopya olmaktan çıkarabilecektir; insan belki de ışık hızına yakın hızlarla uzayda yolculuk yapabilecek, uzay-zaman iyice izafileşecektir.

Yolculuğun diğer unsurları

İnsan, evinden ve oturmuş düzeninden ayrıldığında alışageldiği rahatlığına en kısa zamanda kavuşmak ister. Bir müddet mahrumiyet çekerse, normal hayat akışında ne kadar da fazla (veya gereksiz) eşya ve alışkanlık edinmiş olduğunu anlar. Meselâ levazımatı yanında, zor şartlar altında uzun bir yolculuk yapması veya küçük-boş bir mekânda kalması gerektiğinde, evindeki eşyaların büyük bir kısmından vazgeçmesi icap eder, kısıtlı imkânlarla idare etmeyi, tasarruflu davranmayı öğrenir ve bazı hususları daha iyi anlama şansı yakalar: Yeryüzü, Cenabı Hakk'ın isim ve sıfatlarının değişik şekil ve derecelerde tecelli ettiği, bütün sakinlerine hitap eden ve yeten zenginlik ve genişlikte Yaratılmıştır (her an ihtiyaç duyduğu oksijenden yerçekimi kuvvetine, manyetik kalkandan suya, çeşitli meyvelerden

buğdaya, süt sağdığı inekten balını yediği arıya kadar) ve burada hem karbon-oksijen-azot-su gibi maddeler, hem de insanın ve diğer canlıların atıkları işlenip yeniden çevrime kazandırılmakta, hiçbir şey zâyi edilmemektedir.

Oksijen: Astronotlar oksijen teneffüs edecek, karbon dioksid (CO_2) verecekler. Mekanik gaz temizleyicilerle CO_2 içerideki havadan ayrılacak. Kimyevî prosesler ise, iki oksijen atomuyla bir karbon atomu arasındaki bağı koparacak ve CO_2'nin O_2 kısmını yeniden kazanacak.

Su: Su halkasını tamamlamak, banyo ve sulama suyunu, idrarı, hatta teri arıtmak mânâsına geliyor. Uzay mekiğindeki astronotlar suyu, hidrojenden elektrik üretirken yakıt hücrelerinin yan-ürünü olarak elde ediyorlar. Bu, uzun vadeli bir çözüm değil. NASA'nın Dünya'da yalıtım odalarında yaptığı tecrübelerle, havadaki su buharı yoğunlaştırıldı, ayrıca atık-su ve idrar yeniden prosese tâbi tutularak su 90 güne kadar başarıyla devr-i daim etti.

Yiyecekler: Uzay yolcularına sürekli yiyecek temini, büyüyüp biçilen bitkileri gerektirir. Bu, araçta verimli bir şekilde yapılmalı. Kalori alımını en üst seviyeye çıkaran ve büyüme çevrimini kısaltan buğday ve patates gibi bitkiler üzerinde çalışmalar devam ediyor. Araştırmalar, birçok bitkinin yüksek dozda

Dünya'da yerçekiminin sürekli tesirine cevap olarak kemikler güçlenirken, çekimsiz ortamda geçirilen birkaç aydan sonra astronotlarda kemik erimesi başlar.



karbon dioksid aldığı takdirde -astronotların dışarıya verdiği karbon dioksid- daha hızlı büyüdüğünü göstermiş bulunuyor. Yıldızlararası seyahat yapacak bir uzay aracında makul kütle ve enerji kapasitesiyle bunun hayatın sürdürülmesinde mümkün bir rol oynayabileceği belirtiliyor. Lockheed Martin şirketinde çalışan mühendis Nigel Packham dışarıyla ışık ve hava bağlantısı olmayan ve içinde buğday yetiştirilen, fotosentez için gereken ışığın floresan lambalarla temin edildiği özel bir odada 15 gün kaldı, ve buğdayların fotosentezle ürettiği oksijeni soludu.

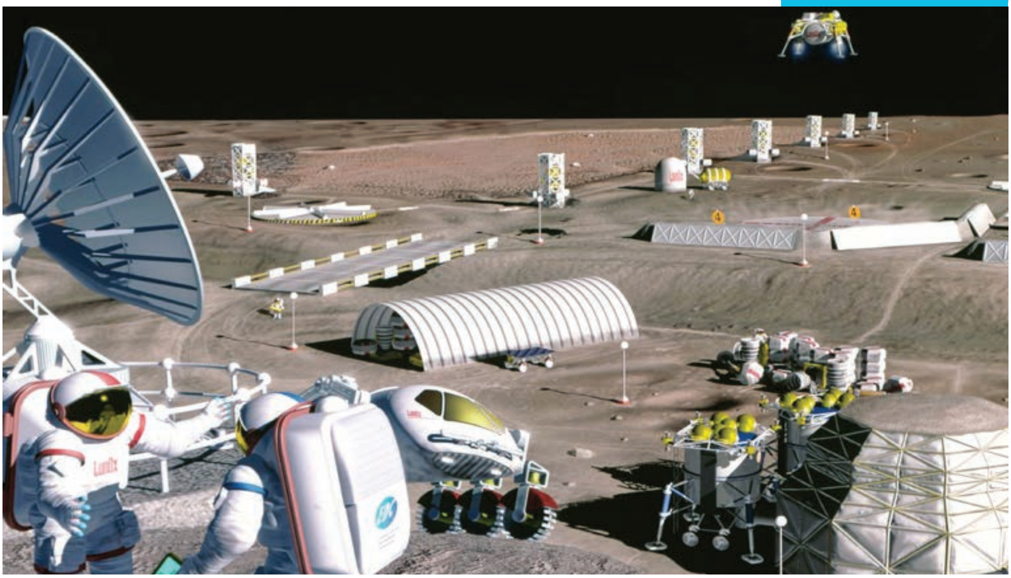
Çekim kuvveti: Dünya'da yerçekiminin sürekli tesirine cevap olarak kemikler güçlenirken, çekimsiz ortamda geçirilen birkaç aydan sonra astronotlarda kemik erimesi başlar. Uzay aracında çekim kuvveti oluşturulabilir: bir hamster tekerleği gibi dönen yatay düzlemli dairevî bir mürettebat dairesi inşa etmek. Merkezkaç kuvvet astronotları dış duvarlara -kendi zeminlerine- doğru iter ve onlarda ağırlık hissi oluşturur.

Bu sistemin çalışması için, aracın ürettiği enerjinin belli bir kısmının buna harcanması gerekir.

Radyasyon kalkanı: Yıldızlararası uzayda zararlı kozmik ışınlar ve yüksek hızlı atom-altı parçacıklar bulunmaktadır. Mürettebatı bunlardan korumak için, araç etrafında radyasyon ve parçacık geçirmeyen bir kalkan oluşturmak gerekir.

Alpha-Centauri'den gelen bir mesaj Dünya'ya 4,4 yılda varacak; Dünya'nın cevabı da 4,4 yıl sonra oraya ulaşmış olacak. Bu durumda uzay gemisinin robotik sistemle idare edilmesi ve robotun da belli bir otonomiye sahip olması fikri gündeme geliyor.

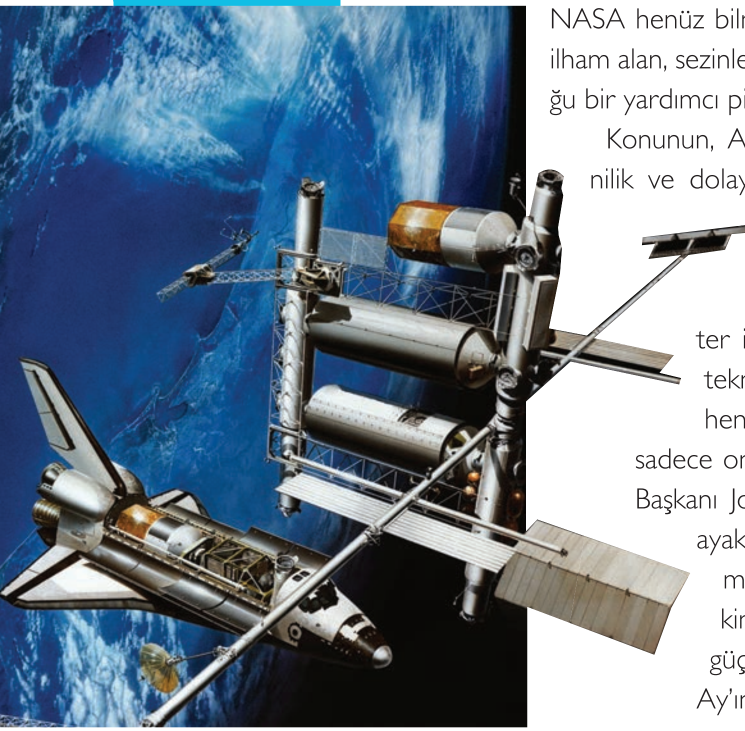




Göktaşlarına karşı kalkan: Yıldızlararası ortam her ne kadar -makroskobik cisimler bakımından- oldukça boşsa da, ışık hızının yüzde 50'si kadar bir hızla hareket eden mikroskobik bir kırıntı felâket getiren bir çarpmaya yol açabilir.

Robot göndermek: Böyle uzak mesafeli bir misyonda gemidekilerin Dünya ile haberleşerek iş yapmaları zorluklar arzedecek. Alpha-Centauri'den gelen bir mesaj Dünya'ya 4,4 yılda varacak; Dünya'nın cevabı da 4,4 yıl sonra oraya ulaşmış olacak. Bu durumda uzay gemisinin robotik sistemle idare edilmesi ve robotun da belli bir otonomiye sahip olması fikri gündeme geliyor. Bu ise, NASA'nın Jet Propulsion Laboratuarı Suni Zekâ bölümü başkanı Steve Chien'e göre can sıkıcı. Çünkü sistemin, bizzat kendisinde ortaya çıkacak beklenmedik problemlerin de üstesinden gelebilecek bilgi hassasiyeti, kapasite ve sağlamlıkta olması lâzım. Gemi hedefine salimen varırsa, robotun Dünya'dan idare edilmeksizin teferruatlı birçok keşif çalışması yapması gerekecek. İnsan beyninin esnekliğine kısmen benzetilen bir suni zekâ sistemiyle çeşitli tecrübeler gerçekleştirildiğinde netice hiç de iç açıcı olmadı. İnsanınkine yakın anlamlı cevap verecek bir suni zekâ sisteminin nasıl gerçekleştirileceğini

Büyük hedefleri olan fakat kısa vadede ütopik gözüken bu çalışmalar, Mars'a insanlı yolculuk gibi çeşitli zorluklar arz eden projeleri daha olabilir gösteriyor.



NASA henüz bilmiyor. Bunu kısmen başarsa bile, ilham alan, sezinleyen, ruh sahibi insanın doldurduğu bir yardımcı pilot koltuğu gerekecek.

Konunun, ABD'nin keşif, icat, teknolojik yenilik ve dolayısıyla patent hacminin büyüklüğüyle ilgili başka yanları da var. NASA, önüne ulaşılması güç hedefler koyup yola çıkınca, ister istemez birçok icatta bulunuyor, teknoloji geliştiriyor. 1961'de uzaya henüz tek bir Amerikalı çıkmış ve sadece on beş dakika dolaşmış iken, ABD Başkanı John F. Kennedy Ay'a bir insanın ayak basması talimatını verince çalışmalar başladı. Henüz Dünya'nın çekim alanı dışına üç insanı çıkaracak güçte bir roket bile inşa edilmemiş, Ay'ın üzerine yumuşak iniş yapacak ve sonra tekrar Dünya'ya dönecek bir uzay gemisini de kimse idare etmemişti. İşte bu süreçte, akla gelebilecek bütün ara safhalar (yeni icat ve keşifler) bir iradenin ısrar etmesiyle başarıldı. Burada Sovyetlere karşı bir güç yarışı söz konusuydu. Fakat ABD Başkanı ortaya irade koymasaydı, insanlık asla Ay'a ayak basamazdı ("Ayak bastı da ne oldu?" sorusu da önemli).

Dünya'dan gönderilecek mikro-dalgaların tesiriyle yakıta dönüşüp enerji sağlayacak bir malzemeyle kaplanmış 100 metre çaplı bir Güneş süper-yelkenlisinin bağlı olduğu bir uzay aracı bir ayda Mars'a ulaşabilecek.

Büyük hedefleri olan fakat kısa vadede ütopik gözüken bu çalışmalar, Mars'a insanlı yolculuk gibi çeşitli zorluklar arz eden projeleri daha olabilir gösteriyor. Daha yakın zamanda geliştirilen bir başka projeye göre, Dünya'dan gönderilecek mikro-dalgaların tesiriyle yakıta dönüşüp enerji sağlayacak bir malzemeyle kaplanmış 100 metre çaplı bir Güneş süper-yelkenlisinin bağlı olduğu bir uzay aracı bir ayda Mars'a ulaşabilecek (Biever, 2005). Ancak, Ay'a yapılan, hatta Mars'a yapılabilecek yolculuklardan farklı olarak, Güneş sistemi dışına doğru bir yolculuk, bilhassa "insan" unsuru açısından öncekilerle karşılaştırılmayacak zorluklar arz ediyor.



Mürettebat ve halet-i rûhîye

Bir astronot uzayda 40 yıl hayatta kalabilir mi? Denklemin insan tarafı roket tarafı kadar sıkıntılı.

Bir astronot uzayda 40 yıl hayatta kalabilir mi? Denklemin insan tarafı roket tarafı kadar sıkıntılı. Her ne kadar astronotları bir uzay istasyonunda bedenen -Dünya'daki kadar olmasa da- sağlıklı tutabilmenin yolları bugün biliniyorsa da, görev süreleri genellikle birkaç ay veya kesintisiz en fazla birkaç yıl ile sınırlı kalıyor ve Dünya'dan istasyona sürekli olarak gıda ve malzeme desteği sağlanıyor. Bir başka yıldız sisteminde bulunan Dünya benzeri en yakın gezegene yapılacak yolculuk ise, böyle dışarıdan desteğin mevzu bahis olmadığı, onlarca yıl sürecek bir süreç demek. Ay'a inmeyi hedefleyen Apollo misyonlarından önce, bir insanı uzayda o kadar süreyle canlı ve sağlıklı tutmak aşılması imkânsız bir mânia gibi gözüküyordu. Takip eden yıllarda hayat-destek bilimi roket dizaynı gibi süratli bir gelişme gösterdi. Fakat bu yeni misyon öncekilerden çok farklı. Yaratılış harikası Dünyamız üzerinde yaşayan bizler milyarlarca metre küp hava, yüz milyarlarca metre küp tatlı su, yüz milyonlarca dönüm ekilebilir toprak gibi nimetlerden faydalanıyoruz. Fakat bir uzay gemisi bütün bir gezegen üzerinde sergilenip insana sunulanları taşıyıp veremez. Bu yüzden, gemiye konan çok mütevazı ölçekteki oksijen, su ve yiyecekler neredeyse



Yıldızlararası seyahatin ilk yolcuları için dönüş olmayacak. Onlar ömürlerinin büyük kısmını bu seyahatte geçirecekler. Bugünkü araç tasarımı, geri dönüş için gerekecek miktarda yakıta veya lazer yolculuğu için ikinci bir lazer hüzmesine- izin vermiyor.

%100 kazanım nispetiyle devr-i dâime (recycle) tâbi tutulmalı. Bu, "halkaları tamamlamak" olarak tarif ediliyor ve bu devr-i dâim prosesinin üç veya otuz yıl değil, sürekli olarak devam etmesi için bütün halkaların tamamlanması gerekiyor (oksijen, su ve yiyecek devr-i dâimlerinin girift sürekliliği).

Yıldızlararası seyahatin ilk yolcuları için dönüş olmayacak. Onlar ömürlerinin büyük kısmını bu seyahatte geçirecekler. Bugünkü araç tasarımı, geri dönüş için gerekecek miktarda yakıta -veya lazer yolculuğu için ikinci bir lazer hüzmesine- izin vermiyor. Bu durumda sorular çoğalıyor: Böyle tek gidişlik bir misyon için nasıl bir astronot tipi doğru seçim olur? Gemide kaç kişilik mürettebat bulunmalıdır? Çocuklar veya çocukları olacak çiftler mi gönderilmelidir; böylece hedefe vardıklarında keşif çalışmalarını gençler ve sağlam vücudlu olanlar yapsın? Uzay istasyonunda yapılan önceki çalışmalarla sadece uzaya götürüldüğünde yaşayan değil, uzayda doğan kurbağaların da burada sağlıklı nesiller verip veremeyeceği araştırılmıştı. Henüz insan için bu tecrübe mevcut değil. Yoksa mürettebat dondurularak kırk yıl kadar sürecek bir uykuya mı yatırılmalıdır? (ABD hâlen Antarktika'daki Scott Üssü'nde, sıfırın altındaki okyanus suyunda yaşayan balıkların kanında bulunan

antifriz madde üzerinde araştırmalar yapıyor). Onlarca yıl sürecek bir seyahatte patlak vermesi muhakkak olan bütün anlaşmazlıklar, fıtrat uyumsuzlukları, kişilik çatışmaları ve ölüm korkuları nasıl idare edilecek? Gemiye gönüllü mürettebat (aynı zamanda da yolcu) olacak bilim adamlarının hâlet-i rûhîyesi çok önemli. Onlar aslında bütün insanlığın hissettiklerine tercüman olacak. Bu belki de yolculuğun kendisinden ve hedeflerinden de düşündürücü. Çünkü mürettebat uzayda ölecek. Dünya'dan ayrılık nasıl olacak? Yolcular ve aileleri neler düşünüp, hissedecek? Ölümden ziyade, "uzayda ölüm" düşüncesi onlara ve -daha da önemlisi- bütün bir insanlığa neler hissettirecek? Ya biz? Bütün bir insanlık ailesi burada neden bu kadar rahatız? Biz de dönüşü olmayan bir gemide değil miyiz? Nihayetinde burada da 40 – 50 veya 80 yıl sonra ölmüyor muyuz? Kendimizi küçük geminin yolcuları yerine koyduğumuzda 40-50 yıl sonra öleceğimizi düşünüp titriyoruz da, dünya üzerinde neden böyle duygulara kapılmıyoruz? Evet, biz farkında olsak da olmasak da, bu büyük Dünya gemisinin Sahibi ve Müdebbiri bize ölüm korkusu hissettirmiyor. Fakat uzay gemisine gönüllü arayanlar onlara ölüm korkusunu hissettirmeme gücüne sahip değiller.

Diğer yandan insan için, cesedinin Dünya'da kalması ve yerinin bilinmesi de ayrı bir teselli kaynağı oluyor. Şuuraltımızda böyle bir dikkat ve hassasiyet var da, farkında değiliz. Bunu böyle durumlarda hissediyoruz. Ölen, fakat cesedi kaybolan bir insanın yakınları onun cesedini bulduklarında farklı bir teselli halet-i rûhîyesinde oluyorlar. Bir başka husus da şu: Acaba insan, bedenen öldükten sonra ruhunun olup bitenden haberdar edileceğini seziyor da, cesedinin uzayda başıboş dolaştığını görmekten mi korkuyor ve Dünya üzerinde yakınlarının bildiği bir yerde defnedilmiş olmayı istiyor? Bu da, insanı insan yapan hususlardan birisi herhalde.

Bitirirken

Bizim çok uzağında kaldığımız, nasıl yapıldığını bilmemek ve yapmak için gerekli teçhizatlara da sahip olmamak bir yana, yapıldığından haberdar bile olmadığımız (veya yapanların izin



Kabul etsin etmesin, insanın elde ettiği muvaffakiyetler ona lütfedilmektedir. İnsan bunları kendisinden bilip şımarmamalıdır.

verdiği kadar olduğumuz), insanlığa getireceği faydalar açısından da tartışmaya çok açık bütün bu çalışmalar belki de asla hedefine ulaşamayacak. Fakat NASA her zamanki yaklaşımıyla, ilk duyulduğunda fantastik, hayalî ve imkânsız gözüken, insanlık için zor ve uzak bir hedef koyuyor önüne ve baştan kabul edilmiş asgarî bütçesinde daima bu ütopik fikirlerin araştırılmasına imkân veren bir pay bırakıyor. Birçok üniversite ve araştırmacı da, tek bir kuruluşun çizdiği rota üzerinde, tek bir hedefe matuf ve bir araya getirildiğinde büyük bir projeyi tamamlayacak çeşitli parça-çalışmaları yapıyor.

Bütün bu dünyevî-maddî gücü elinde bulunduran bir toplumun halet-i rûhiyesi ve güçten yoksun diğer milletlere hangi psikolojiyle baktığı da, üzerinde düşünülmesi gereken bir husus. NASA'yla rekabet eden ve ABD'den sonra Dünyanın ikinci büyük bilim ve teknoloji birikimine sahip olduğu düşünülen Avrupa ülkelerinin kurduğu Avrupa Uzay Ajansı ESA'nın Mars'a gönderdiği insansız uzay aracı Beagle'ın 2004 başında Mars'a vardığında kaybolması da (Avrupa'nın bu konudaki başarısızlığı) belli bir güç dengesizliğini ortaya koyuyor.

Fakat daha önemlisi, bütün bu çalışmaları teşvik eden sâiklerin ne olduğu, bunların hangi mülâhazalarla yapıldığı, insanlık için

doğru ve gerekli olup olmadığıdır. Bütün bunların bizi çok ilgilendirmediğini de söyleyebiliriz. Bu yaklaşım doğru gözükse de, insanlığın mukadderatıyla oynayan güçler karşısında belli bir yetersizlik de ne yazık ki söz konusudur. Mesele, Yaratıcıya karşı saygılı, insanlığa karşı yüksek ahlâk ve mesuliyet şuuruna sahip, birikimli ve iyi yetişmiş beyin gücünün varlığı ile bu gücü organize etme iradesinde düğümlenmektedir. Bu takdirde, insanlık için ne zaman neyi araştırmak, hangi alanlara bilim-teknoloji yatırımları yapmak gerektiği konusunda da sıhhatli ve dengeli adımlar atılabilir.

Kabul etsin etmesin, insanın elde ettiği muvaffakiyetler ona lütfedilmektedir. İnsan bunları kendisinden bilip şımarmamalıdır. Maddeyi ve zamanı Yaratan Allah, eşyayı insanın emrine vermiş ona musahhar kılmıştır. Her şeye Kâdir olan âlemlerin Rabbi fizikî âlemde yüksek hızlı parçacıklar ve ışınlar Yaratmış, atom çekirdeğinin parçalanma ve birleşmesine büyük bir enerji potansiyeli koymuş, maddenin keyfiyet ve organizasyonunu insana öğretmiştir (insanı bunları anlayabilecek hususiyette Yaratmıştır). Yoksa insanın hızlı haberleşme ve ulaşım teknolojisi geliştirmesi, büyük enerjiler üretmesi mümkün olamazdı. Elektronu düşünelim: Kilogramın 10^{-31}'i kadar kütlesi olan (tartılması imkânsız), bu çok küçük, çok hızlı, hem enerji, hem bilgi taşıyan, bazen tanecik, bazen dalga hususiyeti gösteren, her yere girip çıkabilen elektron Yaratılmasaydı bilgisayardan internet uygulamalarına kadar elektronik teknolojisi geliştirilebilir miydi? Önemli olan husus, bunun hakiki Sahibi'ne verilmesi ve mesuliyet duygusuyla kullanılmasıdır. Aynı durum, uzay yolculukları için de geçerlidir: Kur'an-ı Kerîm'in ve Efendimizin (sas) açık ve işarî olarak bildirdiği gibi, insanlık Allah'ın izniyle (bir imtihan olarak) belki Göklerin ve Yer'in hududundan da geçecektir (Rahman, 55/33-34-35-36), ama, acaba bu doğru bir hareket olacak mıdır?

Kaynaklar

Weed, W.S., 2003 – Startrek. Discover. Vol 24, No 8. August.

Biever, C., 2005 – Get to Mars in a month with a solar super-sail. NewScientist. No 2484, 29 January.



YARATILIŞ HÂRİKASI TABİAT: SADE, TEMİZ VE YETERLİ

"Gençliğimde bir süre Ürdün'de Bedevîlerin arasında bulundum. Gölgenin olmadığı bir yerde, 49°C derece sıcaklıkta onların neden kat kat siyah giysiler giydiğini, çadırlarının neden siyah renkte olduğunu ilk başta çözemedim. Ben beyaz bezden yapılmış bir İngiliz çadırında kalıyor, üzerimde şort ve hâkî gömlekle dolaşıyordum. Zaman içinde anladım ki, Bedevîler bu şekilde kendilerini ultraviyole ışınlardan koruyorlar, fazla su kaybetmiyorlardı. Ortalama bir Bedevî günde bir litre suyla yaşarken, ben 19 litre su içme ihtiyacı duyuyordum.

Bedevî çadırları keçi kılından, çok gevşek dokunmuştu. İçerisi çok lâtif şekilde ışık alıyordu. Çadırın dışı çok sıcak olduğundan, yükselen sıcak hava içerideki havanın gevşek dokudan dışarıya emilmesine yol açıyor, sirkülasyon sağlanıyordu. Dışarıda hafif bir esinti olmadığında bile, çadırın yere sarkan kanadını açtığınızda, içeride sesi duyulan bir hava akımı başlıyordu.

Yağmur yağdığında, keçi kılının lifleri şişip kabarıyor ve çadır su geçirmeyecek şekilde, bir davul derisi gibi, gergin ve sıkı hâle geliyordu. Ayrıca siyah renkli olduğundan kir de göstermiyordu. Çadır bezini imâl eden fabrika ise, sizin sağınızda-solunuzda





dolaşıyor, sizin yiyemeyeceğiniz şeyleri yiyor, ve o tabiatta (çöl) biyokütle adına bulduğu ne varsa, bunları ete, süte, tereyağına, peynire, yüne, kürke ve deriye dönüştürüyordu... Kuzey Kaliforniya'da Gap firması için binalar inşa ettiğimizde, Bedevî modeline dayanan bir havalandırma sistemi geliştirdik. Bu sistemde, beton döşemelerden gün boyunca bedava, temiz ve serin hava içeriye giriyor, gece boyunca da içerideki hava yine elektrik enerjisi harcamaksızın dışarıya atılıyordu."

Yukarıdaki ifadeler, Amerikalı mimar William McDonough'a ait. William McDonough, atık suyun içilebilecek hâle dönüştürüldüğü fabrikalar tasarlıyor. Kullandığından daha fazla enerji üreten binalar inşa ediyor. Bu binalar öyle aydınlık, öyle havadar ki, çalışanlar kendilerini dışarıda zannediyorlar. McDonough, insan-ürünü tasarımlar için tabiatı mükemmel bir model ve ilham kaynağı olarak kabul ediyor.

Bedevî çadırları keçi kılından, çok gevşek dokunmuştu. İçerisi çok lâtif şekilde ışık alıyordu. Çadırın dışı çok sıcak olduğundan, yükselen sıcak hava içerideki havanın gevşek dokudan dışarıya emilmesine yol açıyor, sirkülasyon sağlanıyordu.

McDonough'un başarısında, hayatında arka arkaya gelen önemli karelerin çeşitliliğinin de rolü var. Tokyo'da doğmuş. Hong Kong'da büyümüş. Connecticut'da (ABD) lise okumuş. İrlanda'da mimarlık bölümünü bitirmiş. Az güneş alan bu ülkede ilk güneş-ısıtmalı evi inşa etmiş, ve sistem çok iyi çalışmış. Ürdün çöllerinde Bedevîlerle birlikte yaşadığı tecrübeler tabiî sistemlerin ne kadar fıtrî ve zararsız olduğunu, ve eksiksiz Yaratıldığını anlama imkânı vermiş. Nike, Gap, IBM, Ford, Smithsonian Enstitüsü ve ABD Çevre Koruma Fonu için bina tasarımları yapmış. 1996'da Bill Clinton kendisine, ABD'de en yüksek çevre onur ödülü olan Başkanlık Sürdürülebilir Kalkınma Ödülü'nü





vermiş. McDonuogh hâlen Charlottesville'de (Virginia, ABD) yaşıyor. Cornell Üniversitesi'nde (New York) profesör ünvanıyla ders veriyor. Virginia'nın sürdürülebilir meşe ormanlarından gelen ağaçlarla ve diğer tabiî malzemelerle inşa ettiği evini şehrin ortasında küçük bir inziva yeri hâline getirmeyi başarmış. Tamamen güneş ışığıyla aydınlanan, havası temiz ve sessiz bir mekan. Tabiata olabildiğince uyumlu. Neredeyse tabiatın ta kendisi.

"Milyonlarca insanın yaşadığı 75 kilometre karelik bir alanda, Hong Kong'da büyüdüm" diyor. "Çinlilerin arasında İngilizlerin oluşturduğu bir azınlık topluluğu içindeydim. Kurak mevsimde dört günde bir defa, ve sadece dört saat boyunca su veriliyordu. Kolera tifo, tifüs, sarı humma ve kızıldan ölen insanlar gördüm. Hayatın böyle olduğunu zannediyordum. Babamın verdiği ödeme çeklerini nakite çevirmek için annemle birlikte döviz bürosuna her gidişimizde, işlem yapılan pencerenin arkasında seksen yaşlarında bir kadın görürdüm. Her defasında kadının elinde ölmüş veya ölmek üzere olan bir bebek olurdu. Yaşadığım dünya buydu: açlıktan ölen bebekler. Ve katı sınırları olan bir dünya.

Çinlilerin arasında İngilizlerin oluşturduğu bir azınlık topluluğu içindeydim. Kurak mevsimde dört günde bir defa, ve sadece dört saat boyunca su veriliyordu.



Yaz tatili için Puget Sound'a (Washington eyaleti, ABD) geldim. Büyükbabam ve büyükannem ağaç kütüğünden yapılmış bir kulübede, yaşlı çam, köknar ve sedir ormanının içinde yaşıyorlardı. Seksen metre yüksekliğinde ağaçlar ve temiz kaynak suları vardı etrafımızda. Korku veren bir tabiat bolluğuydu bu. Fakat lastik bant, alüminyum folyo ve benzer şeyler yoktu. Bu da olağan bir hayat olarak gözüktü bana. Bolluk olan bir dünyada da insan dikkatli olabiliyordu demek ki.

Daha sonra, lise için Connecticut'a gittim. Burada, altlarında Porsches marka otomobiller olan 16 yaşında çocuklarla karşılaştım. Birden, bu utanmazca tüketimin farkına vardım. Okulun spor tesisinde duşlar açık bırakılıyordu. Gördüklerime inanamıyordum. Duş kabinlerini dolaşıyor, muslukları tek tek kapatıyordum. Okuldakiler kaçık olduğuma hükmetmişlerdi."

"Gezegenin bütün karıncalarını bir araya toplarsak, insanlarınkinden daha büyük bir biyokütle meydana getirirler. Karıncalar milyonlarca yıldan beri inanılmaz şekilde çalışkandırlar. Verimlilikleriyle bitkileri, hayvanları ve toprağı besler, destek olurlar.

Donough, bina tasarımlarına yeni bir anlayış getirmeye çalışırken hareket noktası olarak tabiatı ve tabiatın başına gelenleri esas alıyor: "Gezegenin bütün karıncalarını bir araya toplarsak, insanlarınkinden daha büyük bir biyokütle meydana getirirler. Karıncalar milyonlarca yıldan beri inanılmaz şekilde çalışkandırlar. Verimlilikleriyle bitkileri, hayvanları ve toprağı besler, destek olurlar. Yüzyıldan biraz fazla bir zamandan bu yana en canlı ve hareketli safhasını yaşayan insan endüstrisi ise, gezegenimizin üzerindeki hemen bütün ekosistemleri çöküşün eşiğine getirmiş durumda. Tabiatın bir tasarım problemi yok, bizim var. (Çöl şartlarında bunlarla yetinmek zorunda olan Bedevîlere Büyük Yaratıcı'nın ihsanı bütün bunlar. Yaratıcıya "Tasarımcı" demek uygun olmayabilir. Çünkü tasarlamak için bilgiyi gözden geçirip yeni sentezler yapmaya, yani zamana ihtiyaç vardır. Bu ise bir zaaftır; ÖSG). Tabiî kaynakları eşi-benzeri görülmemiş şekilde yağmalayan bu endüstrileşme oyunu bize öyle bir Dünya kurdu ki, kullandığımız kimyasalların insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerine dair hiçbir gerçek düşünce geliştiremedik."







McDonough yeni tasarım felsefesini şöyle açıklıyor: "Tıpkı ağaçlar gibi, güneş enerjisini kendisi için yararlı hâle dönüştüren, tükettiğinden daha fazla elektrik enerjisini üretip bir kısmını şebekeye veren binalar tasarlıyoruz. Çıkardığı atık suları içilecek duruma getiren fabrikalar kurmak istiyoruz. Kullanım süresi dolduğunda yararsız atık durumuna dönüşmeyen ürünler planlıyoruz. Bunlar, bitkiler, hayvanlar (ve toprak) için besin hâline dönüşmek üzere dekompoze olacakları toprağa karıştırılabilirler veya alternatif olarak, yeni ürünler için yüksek kaliteli hammadde teminine yönelik, endüstriyel geri kazanım çevrimine sokulabilirler... 1984'de, çalıştığım şirkete New York'taki Çevre Koruma Fonu için bir idare binasının tasarım ve tefriş işi ihale edildi. Duvar kâğıtlarından halı yapıştırıcılarına kadar, kullanacağımız malzemelerin üreticilerine bunların muhtevalarını sorduk. Bu bilgilerin özel olduğunu, veremeyeceklerini söylediler. Dahası, detaya inildiğinde birçoğunu onlar da bilmiyorlardı. Biz de binada su-bazlı boyalar kullandık, halıları yere tutkalla yapıştırmak yerine ufak çivilerle tutturduk. Mekân hacimlerini ve havalandırma sistemlerini kişi başına dakikada bir metreküp temiz hava sağlayacak şekilde ayarladık. Hâlbuki bunun

Yüzyıldan biraz fazla bir zamandan bu yana en canlı ve hareketli safhasını yaşayan insan gezegenimizin üzerindeki hemen hemen bütün ekosistemleri çöküşün eşiğine getirmiş durumdadır.



standardı metreküpün altıda biriydi. Kullandığımız granitlerde radon gazı ölçümü yaptık.... İlkbaharda çiçek açan bir vişne ağacını ele alalım... Sürekli bir malzeme akışı sözkonusudur ağaçta. Yapraklar, çiçekler ve meyveler. İşe yaramıyor gibi gözüken binlerce yaprak, çiçek ve meyve öncelikle harika bir manzara teşkil eder; sonra, zaman içinde toprağa düşer ve yine toprak olurlar. Atık diye birşey yoktur ve problem de yoktur.

Tasarımcı perspektifiyle soruyorum: Neden ağaç gibi bir bina tasarlamayayım?!..Oksijen üreten, azot fikse eden, karbon tutan, su damıtan, toprak yapan, güneş enerjisini yakıta dönüştürüp depolayan, kompleks şekerler ve besin üreten, mikroiklim meydana getiren, mevsimden mevsime renk değiştiren, ve kendi kendini çoğaltan. Bu yaklaşım, tabiatı bir model ve akıllı-güvenilir bir kılavuz olarak kabul etmektedir. Reçete de budur.''

Kaynak

Natural designs, NewScientist, 20 March 2004.